Funkschau 13

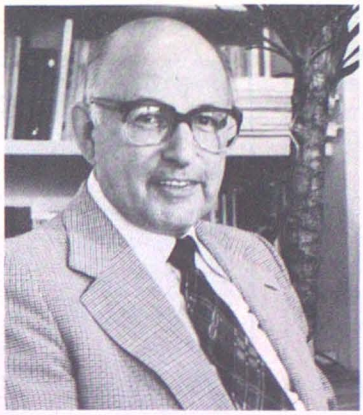
Rundfunk- und Fernsehtechnik, Elektronik, Hi-Fi, Audiovision, Mikrocomputer

52. Jahrgang
20. Juni 1980
DM 3.50
öS 33.– sfr 3.90

Poster: Amateur-Relaisfunkstellen
Hörraumbezogene Musikwiedergabe

Mikrocomputer: 8-KByte-Speicherkarte
Bauanleitung: Panorama-Empfänger

ham radio '80
Franzis-Verlag
Stand 142



Auf geht's

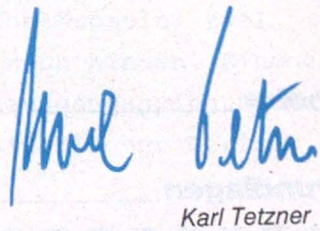
Die Fanfaren tönen, und es wird manches gesagt, was man hinterher gern vergessen möchte. Das große Zusatzgeschäft der Zukunft, genannt Videokassettenrecorder, wird vorbereitet. Die Marktanteile stehen zur Debatte, und um solche zu erobern, muß ein gutes Produkt her.

Die Welt war für die Europäer um die Jahreswende 1979/80 in Unordnung. Die im alten Kontinent gefertigten Modelle SVR und VCR befanden sich als Auslaufmodelle in der Defensive, sie verliehen den Tiefstpreisanzeigen der Discounter Glanz und Aufmerksamkeit. Betaformat und vor allem VHS beherrschten den Markt. Leider fehlt eine Statistik, die aussagt, wie sich die rd. 190 000 im Vorjahr verkauften Modelle auf diese vier Grundsysteme verteilten. Das ist schade, also muß man sich an die Vorhersagen für 1980 nach dem Markteintritt von Video 2000 halten. Mit Prognosen läßt sich trefflich streiten – hinterher fragt kaum einer, ob sie gestimmt haben. Dennoch: Grundig meinte kürzlich, daß das System Video 2000 in diesem Jahr in der Bundesrepublik bereits einen Marktanteil von 25...30 % erringen wird. Akai hingegen billigt diesen Geräten nur 15 % zu, was Grundig zur Bemerkung veranlaßte, das sei „völlig absurd".

Nochmals gesagt: Um Marktanteile zu erobern, muß man ein gutes Produkt haben. Der Start von Video 2000 war, was die Bildqualität angeht, weder bei der Philips-Ausführung noch bei der Grundig-Version berauschend. Wir berichteten darüber in unseren Gebrauchstests (Heft 6/80 und 11/80). Hier muß noch manches getan werden. Über die Reparaturanfälligkeit ist zur Zeit keine Aussage möglich, dafür sind noch zu wenige Geräte draußen. Der Handel aber erinnert sich noch an manches Desaster früherer Jahre.

Japan ist bei Videokassettenrecordern ein erbarmungsloser Konkurrent. Gestützt auf eine Fertigungskapazität von 3 Millionen Stück in diesem Jahr und gestützt auf eine innovationsfreudige, kaufkräftige Bevölkerung von 110 Millionen Seelen, auch gestützt schließlich auf die totale Beherrschung des US-Marktes (1980: wahrscheinlich 650 000 Geräte aus Japan), sind die Gewichte höchst ungleich verteilt.

Der deutsche Fachhandel ist hin- und hergerissen. Mit dem japanischen VHS und Betamax hat er gute Geschäfte gemacht, so gute, daß der japanische Nachschub nicht mitkam. Warum, so fragen sich manche Händler, nun noch ein neues System – einerseits. Andererseits: Die europäischen Hersteller von Video 2000 und die Systemübernehmer dazu sind Namen von großem Werbewert, mit denen man schon immer gute Umsätze tätigte. Auch weiß man, daß sich in der deutschen Industrie der Unterhaltungselektronik um 90 000 Menschen Brot und Zubrot verdienen. Deren Arbeitsplätze kann man doch nicht so ohne weiteres Stück für Stück den kleinen tüchtigen Männern aus Fernost opfern.



Karl Tetzner

Leitartikel — Auf geht's 3

Leserbriefe 6

FUNKSCHAU aktuell — OSCAR 9 ins Meer gefallen 9
ham radio '80 12
Vorarbeiten 12

Informationen 38

FUNKSCHAU express — Aktuelle Nachrichten 47, 48, 49, 50

Antennen — Neue Antenne auf dem Olympiaturm 51
Breitband-Notch-Antenne für VHF und UHF 66

Bauelemente — Programmspeicher für Video-Empfangsgeräte 53

Amateurfunk — FM-Handsprechfunkgeräte für das 2-m-Amateurband 54
Tagung der US-Fernseh-Satelliten-Amateure 57
Automatisches Peilen mit dem Dopplereffekt 59
PCS-2000 – Amateurfunk mit Mikroprozessorsteuerung 62
Amateurfunk auf der Hannover-Messe 77

Elektronik — Infrarot-Fernsteuerung 56
Tonfrequenz-Rundsteuerung zur zeitelastischen Verbrauchersteuerung . 65

Halbleiter — Telefonkapselverstärker verbessert Übertragungsqualität 58

Professionelle Technik — Tragbarer Betriebs-Monitor für 2-Mbit/s-PCM/TDM-Übertragungssysteme 61
Digital-Recorder 61

Ausstellungen — Audio/Video Update 1980 63

Auslandsbericht — Alles aus einer Hand – Radio- und Fernsehgeräte aus Algerien 68

Poster — Amateur-Relaisfunkstellen 74

Grundlagen — Bauelemente in Theorie und Praxis, 12. Teil 83

Zum Titelbild:

Probleme bei der Fernsehversorgung mit den UHF-Programmen in der Nähe des Münchener Olympiaturms waren Anlaß zum Bau einer neuen Antenne; sie ist in dem rot-weißen Zylinder an der Turmspitze untergebracht. Während des Umbaus arbeitete man mit einer Behelfsantenne, die oberhalb der letzten Plattform zu erkennen ist. Auf dem Turm befinden sich ferner Antennen für Fernsehzubringer-Strecken, Telefon-Richtfunk und Autotelefon (s. a. Seite 51).
(Werkfoto: Kathrein, Aufnahme: Foto Rammel, Rosenheim; freigegeben unter GS 300/8446, Regierung von Oberbayern).

Alles aus einer Hand: Radio- und Fernsehgeräte aus Algerien

Seite 68

In der nordalgerischen Stadt Sidi-el-Abbès entstand unter US-amerikanischer Projektleitung eine der interessantesten Radio- und Fernsehgerätefabriken der Welt. Hier werden auf 100000 m² unter einem Dach nicht nur Rundfunk- und Fernsehempfänger hergestellt, sondern auch fast sämtliche benötigten Bauelemente bis hin zu den Schwarzweiß-Bildröhren. Unter großen Schwierigkeiten ist es der FUNKSCHAU gelungen, eine Besuchserlaubnis für das Werk zu erhalten, die sogar die Genehmigung zum Fotografieren einschloß.

Inhalt

Das Pfleidprinzip – Räumlich richtige, hörraumbezogene Musik-Wiedergabe

Seite 79

Bei der Aufnahme von Schallereignissen und ihrer Wiedergabe über Hi-Fi-Anlagen gehen bis heute die ursprünglichen Informationen über die räumliche Schallverteilung verloren oder werden im Hörraum verfälscht. Dies wird durch das Pfleidprinzip verhindert, das mit „trockenem" Aufnahmematerial (ohne Reflexionen) und mit entsprechend konstruierten Lautsprechern arbeitet, die mit Hilfe der Hörraumwände die Reflexionen beim Hörer so eintreffen lassen, wie sie zur Identifikation des ursprünglichen Schallereignisses notwendig sind.

8-KByte-Speicherkarte

Seite 85

In unserer Mikrocomputer-Rubrik stellen wir eine Art „Standardlösung" zur Speichererweiterung vor. Dabei handelt es sich um eine Europakarte, die sich mit wenigen Drahtbrücken an alle heute üblichen Mikrocomputer-Systeme anpassen läßt. Für den Selbstbau dieser Speicherkarte sind sowohl fertige, durchkontaktierte Platinen als auch Bausätze lieferbar. Als Speicher-IC wird der schon recht preiswerte Typ 2114 verwendet.

Elektroakustik mit Hi-Fi

Hi-Fi-Vollverstärker mit Super-Servo-Schaltung 78
Das Pfleidprinzip – räumlich richtige, hörraumbezogene Musikwiedergabe, 1. Teil 79

Mikrocomputer

8-KByte-Speicherkarte 85
TRS-80-Disassembler 89
µC-Nachrichten 89
Superbrain: Zweifach-Prozessorsystem für Anspruchsvolle 91

Praxis & Hobby

Panorama-Empfänger mit Trackingzusatz, 1. Teil 93
Echoschalter macht's möglich: „Fliegender Wechsel" zwischen Duplex und Halbduplex 97
Hobbycom 97
Schaltungskniff: Konstantspannungsregler als Konstantstromquelle 98

Werkstattpraxis

Ton total verzerrt und zu geringe Leistung 99
Seltener Fernbedienungsfehler 99
Lautstärke zu gering 100
Zufälliger Berührungsschluß ersetzt Lötstelle 100

Rubriken

Neue Bücher 101, 102
Neuheitenmarkt 105

letzte nachricht

Das Zoom-Mikrofon ist da! Die einfallsreiche Victor Company of Japan, besser als JVC bekannt, entwickelte für ihre Video-Farbkamera ein Mikrofon, das entsprechend dem Zoomen des Objektivs seine Richtcharakteristik und seine Empfindlichkeit verändert, wodurch Bildeindruck und Ton besser als bisher aufeinander abgestimmt werden. Das neue Mikrofon besteht im Prinzip aus drei Nierenmikrofon-Kapseln; zwei "blicken" nach vorn, die dritte nach hinten. Eine entsprechende Mischung der Mikrofonausgangsspannungen erzeugt den Zoom-Effekt. Ein ausführlicher Bericht folgt.

Leserbriefe

Zuschriften unserer Leser sind immer willkommen – Kürzungen müssen wir uns vorbehalten.

Der Bundesrat soll die Post überwachen

FUNKSCHAU 1980, Heft 9, Seite 42

Sie haben in der Rubrik „Informationen" über die Wirtschaftsminister-Konferenz der Bundesländer zum Thema „Deutsche Bundespost und Fernmeldemonopol" berichtet. Das Postmonopol – insbesondere seine Ausdehnung auf neue Dienste im Zuge der technischen Weiterentwicklung – findet eine zunehmend kritische Beurteilung in der öffentlichen Diskussion, wobei bisher überwiegend medienpolitische Argumente diskutiert wurden.

Neben den Herstellern von Fernmeldeanlagen und den Betrieben des Elektrohandwerkes sind auch die Benutzer von Fernmelde-Dienstleistungen in Industrie und Handel von der „Monopol-Politik" der DBP betroffen.

Der Koordinierungsausschuß Fernmeldewesen der Verbände der Wirtschaft, der ausschließlich Anwenderinteressen vertritt und dem Vertreter der größeren Wirtschaftsverbände angehören, hat zur Frage des Fernmeldemonopols folgende Stellungnahme erarbeitet:

Gemäß dem Fernmeldeanlagengesetz (FAG) von 1928 errichtet und betreibt die DBP Telegrafen-, Fernsprech- und Funkanlagen im Geltungsbereich des Gesetzes.

Durch das im § 1 FAG zugestandene Monopolrecht ist die Deutsche Bundespost für die Infrastruktur im Bereich der Telekommunikation verantwortlich.

Neben den von der DBP betriebenen Anlagen werden weitere, der innerbetrieblichen Kommunikation dienende, private Netze und Systeme betrieben, die nach dem Anspruch der DBP in deren Netzträgerschaft übergeführt werden sollen, d. h. daß zum Beispiel die Benutzung bestehender privater Kabelverbindungen zugunsten der Benutzung posteigener Kabelverbindungen aufgegeben werden soll.

Mit den beabsichtigten Maßnahmen müssen gewachsene und optimal angepaßte Netzstrukturen aufgegeben werden, obwohl nach vorliegender Erfahrung der gleiche Grad an betrieblicher Sicherheit und Verfügbarkeit durch strukturbedingte Umwegschaltungen im öffentlichen Netz nicht erreicht wird.

Allen Versuchen einer einschränkenden Interpretation des § 3 FAG durch Verwaltungsanweisungen der DBP muß daher nachdrücklich begegnet werden; zur Nutzung der neuen Technologie ist eine Ausweitung zu empfehlen.

Soweit es die Netzperipherie angeht, sollten sich die gestaltenden Aufgaben der DPB auf Festlegungen hinsichtlich der Schnittstellen-Bedingungen und der Prozeduren beschränken, die für eine störungsfreie Benutzung der Fernmeldenetze notwendig sind. Die bisher überwiegend einschränkenden benutzungsrechtlichen Regelungen im Bereich der Endgeräte (z. B. Definition der Regel- und Ergänzungsausstattung von Nebenstellenanlagen) sollten nur noch in den Fällen von der DBP vorgeschrieben werden, in denen störende Rückwirkungen auf das öffentliche Fernmeldenetz zu erwarten sind.

Die DBP erzwingt mit ihrer heutigen Praxis – in bezug auf die Leistungsmerkmale – Einheitsanlagen und erschwert Innovationen.

Eine Liberalisierung auf diesem Gebiet würde automatisch zu einem uneingeschränkten Wettbewerb auf dem Endgerätemarkt führen, an dem sich die DBP beteiligen kann.

Der Anwenderstandpunkt weicht sowohl von den bisher diskutierten medienpolitischen Vorstellungen ab und steht auch in einem gewissen Gegensatz zu den Vorstellungen der Hersteller von Fernmeldeanlagen (Beteiligung der DBP am Endgerätemarkt).

Ing. (grad.) Klaus-Achim Wolf, Leiter Post- u. Fernmeldewesen der Salzgitter AG

Strafaktion gegen Rundfunkhörer

Ich war ca. zehn Jahre im Besitz eines Gerätes mit unzulässigen UKW-Empfangsbereichen, das damals aus Unkenntnis erworben wurde. Die Bundespost in Offenburg erhielt davon Kenntnis und ließ 1978 mein Gerät mit der Begründung beschlagnahmen, daß selbst der Besitz solcher Geräte strafbar sei.

In der Zeitschrift „test" von Mai 1979 erklärt die Pressestelle des Bundespostministeriums durch Herrn Hartmut Gehrhoff: Das bloße Besitzen von Funkempfangsanlagen mit unzulässigen Frequenzbereichen ist nach deutschem Recht nicht strafbar. Es wird auch von der Post bestritten, daß solche Geräte beschlagnahmt werden.

Mein Gerät war zumindest zur Zeit der Beschlagnahme nicht einmal betriebsbereit. Trotzdem hat mich die Strafkammer des Landgerichts Offenburg wegen vorsätzlichen Abhörens des Polizeifunks bestraft. Die Begründung des Richters: Wer so ein Gerät kauft, tut dies mit dem Vorsatz, den Polizeifunk abzuhören, und der wird bei ihm bestraft; ob der Besitz strafbar sei, interessiere ihn nicht; mit dem Besitz eines solchen Gerätes sei für ihn das Errichten und Betreiben erwiesen.

Meine Frage: Wem sind andere Urteile bekannt, und wer kennt Interessengemeinschaften gegen solche willkürlichen Urteile?

Horst Mörmann, Ortenberg

Gesucht: Stundenplan-Programm

Ich bin Lehrer an einer Hauptschule und habe unter anderem die Aufgabe, jährlich den Stundenplan zu erstellen. Da wir eine große Schule sind, ist dies eine relativ schwierige Aufgabe. Ich weiß von anderen Schulen, daß diese sich von irgendeinem Institut den Stundenplan per Computer entwerfen lassen. Der Erfolg ist jedoch nicht ganz zufriedenstellend, da einerseits bereits sehr früh – etwa im Mai – mit der Planung begonnen werden muß, wobei bis in die erste Woche nach Beginn des neuen Schuljahres Personaländerungen vorkommen, und andererseits das Programm zu wenig auf die speziellen Wünsche und Anforderungen der einzelnen Schulen eingehen kann. Ich möchte deshalb gerne versuchen, mit einem eigenen Kleincomputer, etwa TRS-80 oder CBM, dieses Problem zu lösen.

Unsere Schule hat im Durchschnitt 50 Lehrer und 28 Klassen, wobei in jeder Klasse bis zu 20 verschiedene Fächer – einschließlich Kurse, die aber nicht jeweils von allen Schülern besucht werden – im Unterrichtsangebot sind. Die Kurse müssen häufig klassenübergreifend belegt werden, d.h. einzelne Schüler aus mehreren Klassen werden in einem Kurs zusammengefaßt. Da hierbei für die Schüler keine und für die Lehrer möglichst wenig freie Zwischenstunden entstehen sollen, ist die Optimierung schwierig.

Meine Fragen wären nun: Ist dieses Problem mit einem Kleincomputer lösbar? Welche Speicherkapazität müßte dieser haben? Gibt es dazu bereits Programme? Welcher Zeitaufwand wäre zum Erlernen und Programmieren erforderlich? Kennen Sie Schulen, die mit einem Kleincomputer ihre Stundenpläne erstellen? Was würde ein Computer unter den gegebenen Voraussetzungen kosten?

Peter Sluka, Friedberg

Frage an unsere Leser: Wer hat damit Erfahrung?

Industrie INLAND

Mit dem Fachhandel zusammen startete Richard Hirschmann die Aktion „Wie Sie feststellen können, ob Ihre Antenne noch in Ordnung ist". Zu diesem Zweck liegen Fragebögen in den Fachgeschäften aus. An Hand dieser problemlos auszufüllenden Checklisten läßt sich feststellen, ob die Antenne noch den gegenwärtigen Anforderungen entspricht. – Die Aktion basiert auf einer Endverbraucherbefragung des Herstellers; sie ergab, daß mehr als 20 % aller Außenantennen älter als 10 Jahre sind.

Offenbar bestand bei der SEL die Absicht, die Unternehmensgruppe „Audio-Video-Elektronik" (Graetz und ITT Schaub-Lorenz) aus Pforzheim weg zum Zentralwerk Bochum zu verlegen. Nach langen Verhandlungen konnten der Stadtverwaltung Pforzheim jedoch interessante Zugeständnisse abgerungen werden, so daß das Erweiterungsprojekt, vornehmlich ein Schulungszentrum, auf einem jetzt noch mit alten Gebäuden besetzten Grundstück unter günstigen Bedingungen errichtet werden kann. Die 1700 Arbeitsplätze in Pforzheim bleiben erhalten, auch fällt die SEL nicht als Gewerbesteuerzahler aus, was einen Verlust von rd. 2 Mio. DM bedeutet hätte.

Am 1. Juni hob Telefunken die Preise für Portable-Fernseher und Fernseh-Tischgeräte zwischen 3 und 6 Prozent an. Begründet wird diese zweite Preiserhöhung des Jahres mit der gegenwärtigen Kostenentwicklung, die übrigens eine dritte Preisanhebung im Herbst wahrscheinlich macht.

Die Commodore GmbH, Neu-Isenburg, bisher nur als Vertriebsunternehmen für Heimcomputer, Drucker, Datenspeicher usw. in der Bundesrepublik tätig, hat die Suche nach einem geeigneten Produktionsstandort abgeschlossen. Ende 1980/Anfang 1981 wird in der freigewordenen Fabrik von Hartmann & Braun in Braunschweig die Herstellung aufgenommen werden. Als bekannt wurde, daß Commodore in der Bundesrepublik einen Standort sucht, trafen etwa zweihundert Angebote aus allen Regionen ein. Den Ausschlag gaben die in Braunschweig verfügbaren Facharbeiter und das vorhandene Forschungspotential der Hochschulen. Commodore wird fast alle 260 Arbeitskräfte von H & B übernehmen; die ersten Einstellungen erfolgen am 1. Juli, die weiteren am 1. Oktober bzw. zum 1. Januar 1981. Die qualifizierten Fachkräfte werden in einem Trainingsprogramm auf ihre neuen Aufgaben vorbereitet; einige müssen in den USA geschult werden. – Commodore hat mit seiner Konzeption „Computer am Arbeitsplatz" beträchtliche Erfolge erzielt, denn mit diesen Tischcomputern und Peripheriegeräten schließt das Unternehmen die Marktlücke zwischen Taschenrechnern und der relativ teuren mittleren Datentechnik sowie den Großanlagen mit deren Terminals. Mit 20 000 installierten Einheiten ist Commodore in der Bundesrepublik der Marktführer (51 %) im Preisbereich 2000 bis 20 000 DM.

Am 14. Mai lieferte Sennheiser den vermillionsten „offenen" Kopfhörer aus – diese Leistung konnte innerhalb von 12 Jahren vollbracht werden. Um die ersten Sennheiser-Kunden zu erfreuen, sucht das Unternehmen die heutigen Besitzer der ersten 1700 offenen Sennheiser Kopfhörer vom Typ HD 414, die im Mai und Juni 1968 hergestellt wurden und an den Code-Buchstaben LE bzw. LF unmittelbar neben der Einführung des Anschlußsteckers an beiden Kopfhörersystemen zu erkennen sind. Jeder Besitzer eines der alten Hörer hat Anspruch auf einen fabrikneuen HD 141 X aus der jüngsten Fertigung. Man schicke die alten Hörer an Sennheiser Electronic, D-3002 Wedemark 2.

Werk II von Telefunken wird endgültig stillgelegt, nachdem sich der Gesamtbetriebsrat und die Geschäftsleitung im Rahmen der Neustrukturierung des Unternehmens sowohl über den Sozialplan als auch über den Interessenausgleich geeinigt haben. Die Produktion von tragbaren Farbfernsehgeräten und Rundfunkgeräten aus Werk II wird ins Hauptwerk Celle bzw. nach Berlin verlagert, dafür werden Service- und Lagereinrichtungen einziehen, und evtl. wird hier der gesamte Kundendienst konzentriert. Derzeit zählt Werk II noch 850 Mitarbeiter. – In beiden Hannoveraner Werken von Telefunken ist die Belegschaft seit 1979 um etwa 1300 Personen gesunken; es werden Ende 1980 nur noch 3150 übrigbleiben.

Die neu gegründete db HiFi Consulting GmbH, D-2371 Embühren, Tel.: 0 48 75/8 28, bietet kleineren Herstellern von Hi-Fi-Geräten und Importeuren ihre Dienste beim Ausmessen von Hi-Fi-Produkten, Erstellen von technischen Gutachten und Übersetzen von Bedienungs- und Serviceanleitungen an. Es wird aber auch die Neuentwicklung von Hi-Fi-Geräten offeriert. Gründer sind Ing. (grad.) Reinhard Frank, seit 1974 HiFi-Journalist, Rolf Kuno, ebenfalls Journalist und außerdem ehemaliger Entwickler (bei Dahl/Visonik) und Michael Wolff, Fachjournalist und früher Ingenieur bei Miller International und Dahl/Visonik.

Industrie AUSLAND

1980 wird der französische Elektrokonzern Thomson-Brandt 1,5 Mio. F investieren (1979: 1,26), wobei die Finanzierung im wesentlichen aus Eigenmitteln erfolgen wird. Das Unternehmen erwirtschaftete 1979 einen konsolidierten Reingewinn von 460 Mio. F (1978: 390), der konsolidierte Umsatz dürfte im Berichtsjahr 36 Mrd. F (1978: 30) erreicht haben. In die Bilanz 1980 werden die Ergebnisse der neu erworbenen Werke Saba, Villingen, und Bronzavia einbezogen, beide Firmen dürften zum Umsatz 1,8 Mrd. F beisteuern, der dann um rd. 14 % steigen soll. 1980 wird Thomson Brandt knapp 50 % seines Umsatzes im Ausland tätigen: 11,2 Mrd. F Exporte und 5,3 Mrd. F Leistungen der Auslandstöchter. – Der Elektronik-Bereich wird auch 1980 mit rd. 10,9 Mrd. F der bedeutendste Zweig bleiben, Elektrohausgeräte werden es auf 9,6 Mrd. F bringen, Fernmeldeausrüstungen auf 3,3 Mrd. F, elektromechanische Ausrüstungen auf 2,1 Mrd. F, Computersoftware soll 1,8 Mrd. F einbringen, Kupfer und Kabel 1,8 Mrd. F, Beleuchtung 1,3 Mrd. F und Design und Dienstleistungen 1 Mrd. F (1 F = 0,43 DM).

Der französische Mischkonzern St. Gobain-Pont-à-Mousson ist ebenso wie Thomson-Brandt ausgesprochen expansiv und das vor allem im Bereich der Elektronik. Vor einiger Zeit wurde mit National Semiconductor die gemeinsame Tochtergesellschaft Eurotechnique gegründet (St. Gobain: 49 % Anteil), die mit erheblicher staatlicher Unterstützung – man spricht von 600 Mio. F – eine IC-Fertigung in Rousset in der Provence aufzieht. Ferner hat sich St. Gobain mit 10 % an der Firma CII-Honeywell-Bull und mit 20 % an der italienischen Büromaschinenfirma Olivetti beteiligt. – In der Bundesrepublik unterhält der Konzern eine starke Gruppe, der u. a. die Vereinigten Glaswerke GmbH, Aachen, die Grünzweig + Hartmann Glasfaser AG, Ludwigshafen, und die Hallbergerhütte gehören. Der deutsche Zweig steuert mit rd. 3 Mrd. DM Umsatz ungefähr 20 % des Weltumsatzes des Konzerns bei.

Die Schwierigkeiten bei der Eumig-Gruppe, Wien-Neudorf, bestehen offenbar unverändert. Eine Sanierung scheint nur noch durch massive Hilfe der Öffentlichen Hand möglich zu sein; hier sind Beträge in Höhe von 1 Mrd. öS (rd. 150 Mio. DM) im Gespräch. We-

Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Essen, stellte 1979 rd. 53 Mio. DM zur Verfügung, zusammengefaßt auf fünf Schwerpunkte. Es werden 77 treuhänderische Stiftungen verwaltet, deren Kapital Ende 1979 bei 119 Mio. DM lag. Der Schwerpunkt, nach der Kapitalausstattung gerechnet, lag bei Medizin/Biowissenschaften; Naturwissenschaften und Technik nahmen mit 6 Mio. DM Stiftungskapital nur den 5. Rang ein. – Neuer Vorstandsvorsitzender des Stifterverbandes wurde Dr. Klaus Liesen, Vorsitzer des Vorstandes der Ruhrgas AG, Essen.

gen der Arbeitsplatzsicherung sollen nach Meinung der Unternehmensleitung die Bundesländer Oberösterreich, Niederösterreich und Steiermark, wo Eumig Fabriken unterhält, je 100 Mio. öS als verlorenen Zuschuß gewähren und über weitere 100 Mio. öS Haftungszusagen geben. Von der österr. Bundesregierung erwartet Eumig weitere 400 Mio. öS für die Entwicklung neuer, ertragbringender Produkte. – Die angesprochenen Stellen haben bisher wenig Reaktion gezeigt. Wie verlautet, soll Eumig im Mai mit Tagesverlusten von ein bis zwei Millionen öS gearbeitet haben. – Als erster deutete die österr. Länderbank ihre Bereitschaft zur Hilfe an, allerdings unter der Bedingung, daß die Gesellschafter Vockenhuber und die Gruppe Hauser ausscheiden.

Zur Person

Horst H. Bier, Geschäftsführer von Gould Instrument Systems, Seligenstadt, ist seit Anfang des Jahres Vizepräsident des Unternehmens und verantwortlich für Vertrieb und Marketing elektronischer Meßgeräte sowie für Eigenentwicklung, Fertigung und Vertrieb getakteter Stromversorgungsgeräte für Deutschland, Österreich, die Schweiz und die südöstlichen RGW-Länder (Ostblock).

Dipl.-Phys. W. Mosebach übernahm am 1. Mai die Geschäftsführung der A. B. Elektronik GmbH, Werne, Tochterfirma der A. B. Electronic Product Group Ltd., Abercynon/England. Er kam von der ITT, dort war er zuletzt Geschäftsführer der ITT Regelungstechnik GmbH, Essen.

Christopher Peirce wurde zum Manager für den Geschäftsbereich Optoelektronik von General Instrument, europäischer Bereich, mit Sitz in Gent/Belgien ernannt. Er ist seit sechs Jahren im Hause und war zuletzt Produktleiter Europa in Paris für diskrete Bausteine.

Gerhard Fukking, 51, Vertriebschef von Wandel & Goltermann, Reutlingen, beging Ende April sein 25jähriges Dienstjubiläum. Er kam von Felten & Guilleaume bzw. Siemens. Unter seiner Leitung wurde der Vertrieb der nachrichtentechnischen Meßgeräte des Hauses W & G auf 70 Länder ausgedehnt. Von den 80 Mio. DM Gesamtumsatz des Hauses gehen 80 % in den Export.

Dr. Kurt Hoffmann, langjähriger Leiter des früheren Rundfunktechnischen Instituts und der Rundfunk-Betriebstechnik GmbH, verstarb am 16. Mai im 80. Lebensjahr. Er war vor dem Kriege bei der Reichsrundfunk-Gesellschaft tätig gewesen. In Nürnberg leitete er den Aufbau wichtiger Schulungseinrichtungen der ARD. 1965 trat er in den Ruhestand.

Dr. Ludwig Orth, Vorstandsvorsitzender der Olympia-Werke in Wilhelmshaven – Tochterunternehmen von AEG-Telefunken – scheidet am 31. August auf eigenen Wunsch aus. Neuer stellvertr. Vorstandsvorsitzer ist **Dr. Gerhard Lofink.** – Über die Nachfolge von Dr. L. Orth wird in Kürze entschieden werden.

Dipl.-Kaufmann Bernhard Husmann, Mitglied des Vorstandes der Telefunken Fernseh- und Rundfunk GmbH, Hannover, scheidet mit Wirkung vom 30. Juni einvernehmlich aus den Diensten des Unternehmens aus; er steht ihm aber weiterhin beratend zur Verfügung. Husmann hatte zuletzt die Ressorts Marktforschung und Öffentlichkeitsarbeit betreut.

Dipl.-Ing. Heinz Taudt, 65, Technik-Geschäftsführer der Hell GmbH, Kiel, wurde am 30. Mai von der Geschäftsleitung mit einem festlichen Empfang in den Ruhestand entlassen. Der gebürtige Berliner ist seit 32 Jahren bei Hell, wo er in den 60er Jahren die Leitung der Gesamtentwicklung übernahm und seit 1971, beim Übergang der Kapital-Mehrheit an Siemens, einer der drei Geschäftsführer war. Taudt ist begeisterter Segler, seine Parole für den Ruhestand: „Jetzt gibt es bald Segeln satt", übersetzt für den Binnenländer: Endlich soviel Zeit für Segeln wie man will.

Siegfried Mack ist seit dem 1. Mai Controller/Finanzmanager bei Electronic 2000 Vertriebs GmbH, München. Seine bisherige Tätigkeit sah ihn u. a. bei AEG-Telefunken Konstanz, bei Texas Instruments und zuletzt als General Manager bei der Fairchild Deutschland GmbH.

Obering. Heinz Sarkowski ist am 4. Juli 25 Jahre bei der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart, wo er die Stabsstelle Technisch-wissenschaftliches Schrifttum und Vortragswesen leitet, einen wichtigen Kontaktpunkt zwischen den wissenschaftlichen Mitarbeitern des Hauses und den Redaktionen technischer Fachzeitschriften und Buchverlage. Heinz Sarkowski wurde durch zahlreiche eigene Vorträge zur Ingenieur-Weiterbildung an der Technischen Akademie Esslingen bekannt.

Kurz berichtet

Die RCA bringt in den USA einen **48-cm-Farbfernsehempfänger als Heim-Video-Zentrum heraus.** Neben seiner Funktion als Fernsehempfänger bietet das Modell elf Eingänge für Video-Kassettenrecorder, Kamera, Heimcomputer, Video-Spiele, Nf-Quellen usw. Preis: 680 Dollar. ● **General Telephone & Electronics, USA, organisiert seine nach dem Saba-Verkauf kleiner gewordene Konsumelektronik-Division um.** U. a. wird die 1974 von Philco gekaufte Schwarzweiß-Empfängerfabrik auf Taiwan auf Hi-Fi-Produktion umgestellt. SW-Empfänger sollen fremd bezogen werden. ● **Sieger beim diesjährigen Wettbewerb „Reporter der Wissenschaft" wurde der 21jährige Biologiestudent K. H. Zupanc** mit einer Arbeit über den Verhaltensforscher Hans W. Fricke; den 2. Preis erhielt Manfred Krifka, 23, mit einer Arbeit über die Therapie für Stotterer, und den 3. Preis bekam Ursula Falkenstein, 29, für „Wasser und Öl für Ägypten". ● **Die SEL produziert, vertreibt und installiert das bei der Hamburger Hochbahn eingeführte rechnergesteuerte Bus-Leitsystem,** an dem 100 Schnellbusse teilnehmen. ● Mit einem Kostenaufwand von rd. 400 Mio. Dollar **soll ein neues Unterwasser-Telefonkabel mit einer Kapazität von 1000 Ferngesprächen zwischen Australien und Kanada verlegt werden.** Inbetriebnahme: 1983/84, Lebensdauer: rd. 25 Jahre. ● **Etwa 1982 wird der Fernmeldesatellit „Arabsat" in Betrieb genommen.** Er vermittelt bis zu 12 000 Ferngespräche gleichzeitig in der arabischen Welt und dürfte dann die z. T. chaotischen Fernsprechverhältnisse in dem Gebiet zwischen Marokko und dem Persischen Golf überwinden. ● **Das Bundesministerium für Forschung und Technologie gab die Broschüre „Was geht uns Forschung an?"** heraus, geschmückt mit reizvollen Gegenüberstellungen alter und neuer Technik, etwa Telefonvermittlung des 19. Jahrhunderts kontra Bildschirmtext u. ä. ● **44 % aller österreichischen Haushalte verfügen über ein Farbgerät, weitere 53 % über einen SW-Fernsehempfänger,** 44 % haben einen Radiorecorder, aber nur 25 % einen Plattenspieler sowie 18 % eine Stereoanlage. ● Shure ist stolz darauf, auch in Australien präsent zu sein; im Parlament von Queensland (Brisbane) sind 138 Mikrofone installiert. ● Im Wettbewerb um die meistgehörten MW- und LW-Sender, veranstaltet vom Mittelwellen-Spezialclub, Düsseldorf, **gab es folgende Reihenfolge: DLF, AFN, Radio Prag, RTL und BBC-Auslandsdienst.** ● Wie das „Wall Street Journal" mitteilt, **sind in den USA die elektronischen „Wörterbücher", taschenrechner-ähnliche Kleingeräte,** wegen des geringen Wortschatzes kein Geschäft geworden.

Zur Person

Dipl.-Ing. Manfred Andreas wurde Vorsitzender der Geschäftsleitung von Nordmende, Bremen. Er leitet dort seit dem Frühjahr 1979 die Produktion der Nordmende KG, vorher war er Leiter der Fertigung von Telefunken, Hannover. Er berichtet dem von der Thomson-Brandt-Gruppe bestellten Generalbevollmächtigten Claude Mallard direkt.

Horst G. Sandfort ist seit dem 15. April Geschäftsführer der Fairchild Camera + Instrument (Deutschland) GmbH. 1975 bis 1978 leitete er bei Fairchild die Konsumer-Produkt-Aktivitäten in Zentraleuropa und folgte dann einem Ruf zur Muttergesellschaft nach Mountain View/Kalifornien, um europäische Marketing-Belange in der dortigen World Wide Semiconductor Group wahrzunehmen.

Handwerk

Das deutsche Elektrohandwerk ist weiterhin gut beschäftigt, und auch langfristig ist kein Rückgang zu erwarten, wie vom Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke (ZVEH) zu hören ist. In dieser Spitzenorganisation sind ca. 37 000 Betriebe mit etwa 270 000 Beschäftigten zusammengeschlossen, sie sind in fünf Elektrohandwerke unterteilt, darunter auch das Handwerk Radio- und Fernsehtechniker, von dem es in einer offiziellen Mitteilung heißt: „Für den Bereich der Nachrichtentechnik ist anzunehmen, daß sich das Radio- und Fernsehtechniker- sowie das Fernmeldemechaniker-Handwerk einen gebührenden Anteil an den sich rasant entwikkelnden neuen Kommunikationstechniken erkämpfen wird". Geklagt wird über das immer stärkere Vordringen der Deutschen Bundespost in privatwirtschaftliche Bereiche, die, z. T. unter Ausnutzung ihrer Monopolstellung als Genehmigungsgeber, der gleichzeitig Auftragnehmer ist, in einen Verdrängungswettbewerb mit Handwerksbetrieben eintritt.

Tonträger

Der Schallplatten- und Musikkassetten-Branche geht es weltweit nicht gut. In Deutschland sanken die Einkäufe der Händler bei den Tonträgerherstellern im März und April z. T. um 50 %. Dessenungeachtet melden einzelne Firmen satte Umsatzsteigerungen. Teldec: Wir liegen im Plan, wir haben 18 % Umsatzsteigerung; CBS: Wir wissen, daß die Verkäufe im Handel schleppend sind, u. a. wegen fehlender Superhits. Aber wir sind nicht betroffen, wir liegen im Plan. Phonogram: 50 % dürften übertrieben sein, aber Orderrückgänge von 10...20 % sind drin. WEA: Wir haben bisher 1980 ein Plus von 17,4 % gegenüber dem Vergleichszeitraum 1979. EMI: Der Handel kauft vorsichtiger ein, und wir gleichen uns an, u. a. durch eine drastische Reduzierung der Veröffentlichungen. Ariola-Eurodisc: Ja, der Handel kauft zurückhaltend ein, wir jedoch befinden uns in einer guten Position und steigerten unsere Umsätze von Januar bis April um 14,1 %. K-Tel: Wir beziffern die Zurückhaltung im Einkauf des Handels auf 30 %, aber das hat dank vorsichtiger Disposition auf unsere Umsätze einen relativ geringen Einfluß.
Wie immer in solchen Situationen wird dem steigenden Verkauf von Leerkassetten für die private Überspielung die Hauptschuld gegeben. Wie „rundy" mitteilt, stiegen diese Verkäufe (in Mio. Stück) von 1978 auf 1979 in den USA um 26 % auf 290, in der Bundesrepublik um 50 % auf 150, in Japan um 22,7 % auf 135, in England um 33 % auf 60, in Frankreich um 20 % auf 30 – weltweit um 31 % auf 965.

Die EMI hat ihre erste digital aufgenommene Schallplatte herausgebracht, es ist Claude Debussy's „Image pour Orchestre Nr. 1–3/Prélude à l'après-midi d'une faune" mit dem Londoner Sinfonie-Orchester unter André Prévin. Sie wurde am 2. und 3. Juli 1979 in den EMI-Studios in London eingespielt. Das Unternehmen verfügt gegenwärtig über 24 Preßwerke in 20 Ländern, darunter das modernste und neueste in Uden/Südholland auf einem 70 000-m²-Gelände. Die Tageskapazität beträgt 95 000 LP, 60 000 Single und 70 000 Musikkassetten. Der größte kontinental-europäische EMI-Produzent ist das 1976 fertiggestellte Kölner Preßwerk mit 30 Doppelautomaten für LP und zehn für Single (derzeitige Tageskapazität 120 000 bis 130 000 LP, 60 000 bis 70 000 Single).

TV-Werbung

Das Fernsehen der VR China nimmt neuerdings Werbespots aus dem Ausland ins Programm. Sie dürfen 15 Minuten pro Tag nicht überschreiten. Ein Drittel der Werbezeit will die in Chicago tätige Werbeagentur Transplex liefern, die von den Chinesen als offizieller Vertreter für Nord- und Südamerika, Großbritannien, Frankreich und Australien bestimmt wurde. Über die Einschaltkosten gibt es noch keine Angaben. Man schätzt die Zahl der Fernsehgeräte in der VR China zur Zeit auf 5 Millionen, die durchweg dem Gemeinschaftsempfang dienen, so daß die Zahl der Zuschauer rd. 200 Mio. betragen dürfte.

Neue Medien

Der Teletext-Dienst des österreichischen Fernsehens (vergleichbar mit Videotext von ARD und ZDF seit dem 1.6.80 in der Bundesrepublik) ist, nach den Worten von Gerd Bacher, Generaldirektor des österr. Fernsehens, über Erwarten gut angelaufen. Bacher sagte auf den Linzer Expertengesprächen über neue Medien, daß bereits über 5000 Teletext-Fernsehgeräte in Österreich in Betrieb sind. Ende 1980 soll es je 100 Teletext-Seiten in jeden der beiden österr. FS-Programme geben. Auf der gleichen Veranstaltung meinte der Präsident des österr. Zeitungsherausgeberverbandes, daß der Bildschirmtext (via Postcomputer) für die Tageszeitung eine große wirtschaftliche Bedrohung darstellen wird. An dieser Veranstaltung nahm auch Prof. Dr. Eberhard Witte, München, ehemals Vorsitzender der deutschen Kommission für den Ausbau des technischen Kommunikationssystems (KtK), teil.

Zwischen dem Philips-Konzern, Eindhoven, und der Sanyo Electric Corp., Osaka, ist ein Lizenzabkommen über das gemeinsam von Philips und MCA entwickelte Bildplattensystem VLP geschlossen worden. Sanyo kann nunmehr Bildplattenspieler nach diesem System herstellen und verkaufen. Damit sind folgende Firmen Lizenznehmer für VLP: Discovision Associates (eine gemeinsame Tochterfirma von IBM und MCA), Pioneer (über die gemeinsam mit MCA betriebene Tochterfirma Universal Pioneer Corp.), Sanyo, Sharp, Trio-Kenwood und Sony. Grundig hat die Absicht geäußert, die VLP zu übernehmen. – VLP wird in Europa, zuerst in Großbritannien, 1981 eingeführt, evtl. dann auch in der Bundesrepublik. Der weitere Europastart ist auf 1982 festgelegt.

Über das ehrgeizige Projekt schweizerischer Verleger, Verbände und Werbefirmen und der englischen Thorn-EMI, bereits 1982 einen schweizerischen TV-Satelliten für die Direktversorgung auf Position zu haben, liegen jetzt Einzelheiten vor. Das Projekt nennt sich „Tel-Sat AG", die Studios sollen Anfang 1982 in Basel mit der Produktion von täglich sechs Stunden Programm in deutsch, französisch und italienisch beginnen und 800 Mitarbeiter beschäftigen. Nach acht Jahren sollen es 5000 sein, die täglich drei je 15stündige Programme produzieren. In den 100 wichtigsten Städten der Erde werden eigene Korrespondenten beschäftigt. Die Investitionen dürften 400 bis 600 Mio. sF erreichen, die jährlichen Betriebskosten 370 Mio. sF. Um ein Geschäft zu werden, sind jährlich Werbeaufträge in Höhe von 500 bis 600 Mio. sF nötig. Das Sendegebiet wird von den Planern mit „zwischen Hamburg, Rom und Barcelona liegend" genannt, und dies, obwohl dem schweizerischen TV-Satelliten international eine wesentlich kleinere „Keule" zugewiesen wurde. Voraussetzung für ein Anlaufen der Pläne ist die Genehmigung durch die schweizerische Regierung noch in diesem Jahr, was aber höchst unwahrscheinlich ist. Die Ende 1978 in der Schweiz eingesetzte Expertenkommission des Bundes für ein Medien-Gesamtkonzept äußerte prinzipielle Skepsis, und viele Beobachter der Szene befürchten eine schwere Beeinträchtigung des schweizerischen Fernsehens, das auch inhaltlich durch eine so übermächtige Konkurrenz ausbluten müßte.

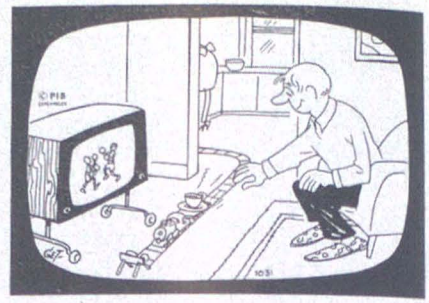
Deutsche Jungforscher ausgezeichnet

Beim 12. Philips-Europawettbewerb in Amsterdam (Endausscheidung) gewann die Hamburger Historiker-Gruppe einen Ersten Preis (5000 Gulden), desgleichen der 20jähr. Biochemiker Klaus Sellheyer.

Eine klare Absage

Noch immer wird gelegentlich über die bewegten Klagen der deutschen U-Elektronik-Industrie diskutiert, vorgebracht auf einer Pressekonferenz im März in Frankfurt/M. Wir berichteten ausführlich in Heft 7/80, S. 55. Welchen Mißerfolg dieser Appell an den Protektionismus hatte, liegt inzwischen auf der Hand. Die Bundesregierung denkt nicht daran, gegen die japanische Konkurrenz mit Einfuhrrestriktionen oder anderen Mitteln einzuschreiten. Das betonte zuletzt Staatssekretär Dr. Dieter von Würzen vom Bundeswirtschaftsministerium auf der Video '80 in Berlin: Innovation, Wettbewerb und Markt müssen auch im Bereich der Kommunikationstechnik ihre legitimen Funktionen behalten, sie können nicht durch Handelsrestriktionen geschwächt werden. Zwar gestand er ein, daß es im Bereich der Unterhaltungselektronik im Bundesgebiet erhebliche Einbußen der industriellen Massenproduktion gab. Aber es müsse der Industrie gelingen, durch Innovationen zum richtigen Zeitpunkt wieder Tritt zu fassen. Dr. von Würzen wörtlich: „Bildaufzeichnungsverfahren wurden in der Bundesrepublik bereits in den 50er Jahren entwickelt, und ein europäisches Unternehmen brachte Anfang der 70er Jahre als erstes einen Farbvideorecorder auf den Markt. Leider ist es der europäischen Industrie nicht gelungen, diesen Vorsprung zu nutzen. Ich will hierbei durchaus einräumen, daß verschiedene Randbedingungen die japanischen Unternehmen begünstigten; z. B. lag in Japan wesentlich früher ein gesättigter Farbgerätemarkt vor. Japan befindet sich jedenfalls mit einer derzeitigen Produktionskapazität von über 3 Millionen Videogeräten – also einem Vielfachen des europäischen Marktes – zweifellos in einer starken Ausgangsposition."

Schließlich sagte der Staatssekretär: „Ich will die Situation nicht verharmlosen. Wir sehen die Umsatz- und Ertragsprobleme, und wir sehen die Notwendigkeit zur Einstellung auf die veränderten Marktgegebenheiten, aber wir sind uns doch wohl alle einig, daß eine Änderung unserer weltoffenen Handelspolitik nicht in Betracht kommt. Wir exportieren 27,5 % unseres Bruttosozialproduktes, mindestens jeder 4. Arbeitsplatz bei uns ist direkt oder indirekt vom Absatz unserer Güter und Dienstleistungen im Ausland abhängig..."



Handel und Vertrieb

Ein Konsortium, mehrheitlich geführt von Helmut Rienzer, erwarb am 31. März alle Anteile an dem Münchener Distributor-Unternehmen Astronic. Dipl.-Kaufmann Rienzer, 39, hatte die Firma 1975 gegründet und deren Anteile zu 75 % ein Jahr später an den englischen Elektronik-Konzern Plessey verkauft. Anläßlich der Rückerwerbung wurde das Eigenkapital von Astronic von 0,1 auf 1 Mio. DM erhöht. Astronic ist vornehmlich mit dem Vertrieb von ICs und speziell von Halbleiterspeichern befaßt. Ein Vertrag für Prozessorsysteme wurde vor kurzem mit National Semiconductor abgeschlossen.

Die Interfunk Einkaufsgenossenschaft europäischer Unterhaltungselektronik und Haustechnik-Fachbetriebe e.G. erzielte 1979 ein bescheidenes Umsatzplus von 2,9 %, was im Hinblick auf den Verfall der braunen Ware ein gutes Ergebnis ist. Die Genossenschaft zählt jetzt 834 Mitglieder (Vorjahr: 791), die zusammen für rd. 1,7 Mrd. umsetzten; ihre Bezüge bei der Zentrale erreichten 960 Mio. DM. In der Ditzinger Zentrale von Interfunk sind rd. 400 Lieferanten gelistet. Interfunk-Geschäftsführer Seringer empfahl der europäischen Geräteindustrie, Konzernabsprachen mit dem Ziel zu treffen, daß sich jeder Hersteller auf eine Produktgruppe konzentriert und damit beträchtliche Produktionszahlen mit günstigen Herstellungskosten erzielt. Das käme der europäischen Wettbewerbsfähigkeit zugute. Kurz darauf erklärte ein Sprecher des Bundeskartellamtes in Berlin, daß derlei Absprachen wegen der überragenden Marktstellungen der meisten Anbieter nach dem Kartellgesetz „schlichtweg unzulässig" seien.

Die Alfred Neye Enatechnik GmbH, Quickborn, ist am 28. März von der englischen Unitech-Gruppe übernommen worden. Zum weiteren Geschäftsführer neben Donald Alvey wurde T. M. Curtis bestellt, er hat seinen Hauptsitz in Reading/England, wo er Mitglied des Vorstandes der Unitech Ltd. und innerhalb der Unitech-Gruppe Geschäftsführer der Component Marketing Division ist.

Aus dem Geschäftsbericht 1979 des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e.V. (VDRG) geht hervor, daß 1979 eines der schwierigsten Jahre in der Geschichte der Unterhaltungselektronik war. Die Abhängigkeit vom Farbfernsehgerät und der äußerst harte Wettbewerb haben Einbrüche bei der inländischen Industrie und beim Fachgroßhandel bewirkt. Obwohl die vorhergesagten stückzahlmäßigen Umsätze mit Farbgeräten erreicht wurden, hatten die meisten Hersteller Verluste in Millionenhöhe hinzunehmen. Der Fachgroßhandel mußte die ihm vorgegebene Preisentwicklung nachvollziehen, um gegenüber den industriellen Anbietern keine Marktanteile zu verlieren. Der Umsatzverlust betrug zwischen 5 und 10 Prozent, er kam zumeist aus dem Farbgerätebereich, andere Bereiche lagen günstiger. Das Geschäft mit Videokassettenrecordern lief langsam an; befriedigen konnte eigentlich nur der Umsatz mit VHS-Geräten, obwohl es zu wenig Geräte gab. VCR- und SVR-Geräte konnten nur schleppend abgesetzt werden, da beide Hersteller bereits im Frühsommer 1979 neue Modelle (Video 2000) ankündigten. Betaformat-Modelle gerieten in Preiskämpfe, sie fanden beim Fachhandel wenig Anklang. Am 1. Januar 1980 zählte der VDRG nur noch 110 Mitglieder, die überdies 132 Filialen betrieben; 1975 waren es noch 152 Mitglieder mit 157 Filialen gewesen. Der Verbandsetat konnte mit Hilfe von 31 000 DM „sonstige Einnahmen" ausgeglichen gehalten werden; die Beiträge allein erbrachten 233 275 DM.

Veranstaltungen und Termine

Die Electronica '80 – 9. Internationale Fachausstellung für Bauelemente und Baugruppen der Elektronik in München (9. bis 12. November) belegt auf dem Münchener Messegelände sämtliche Hallen, obwohl die Ausgliederung aller produktionsorientierter Exponatgruppen abgeschlossen ist. Diesmal stellt sich die Electronica in einer neuen, gänzlich auf die Belange der Entwurfs- und Entwicklungsingenieure der professionellen Elektronik ausgerichteten Struktur vor. In der neuen Nomenklatur werden vier Sektionen unterschieden, die dann in insgesamt acht Warengruppen unterteilt sind. Auch das Rahmenprogramm ist deutlich dem Messegeschehen angepaßt. Der *Kongreß Mikroelektronik* ist vor allem in Zusammenhang mit der Sektion A (Bauelemente und Baugruppen der Elektronik) zu sehen, während im *Fachsitzungsprogramm* Aspekte aus den Sektionen B (Anschluß- und Verbindungstechnik) sowie C (Untersuchungseinrichtungen) behandelt werden. – 1978 kamen 1565 Aussteller aus 37 Staaten nach München, es wurden 82 000 Fachbesucher gezählt, 21 % waren Ausländer aus 66 Staaten. Bis zum 29.2.1980 hatten sich bereits 1302 Aussteller angemeldet, die 42 020 m² Netto-Fläche belegen wollen (1978: 36 000 m²), sie kommen aus 29 Staaten.

Vom 23. bis 28. Juni 1980 veranstaltet der Verein Polnischer Elektrotechniker zusammen mit dem VDE eine gemeinsame Vortrags- und Diskussionstagung. Sie heißt „VDE-Tage 1980" und steht unter dem Motto „Stand der Elektrotechnik in der Bundesrepublik Deutschland". 1979 fand in Budapest eine ähnliche Veranstaltung statt, genannt „VDE-Tage in Ungarn". In Warschau beginnt man mit einer Plenarsitzung, gefolgt von jeweils zehn Fachvorträgen in den Sparten Nachrichtentechnik und Energietechnik. Auskünfte: Energietechnische Gesellschaft im VDE (ETG), Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt/M. 70, Telef.: 06 11/63 08-3 46.

Neue Antenne auf dem Olympiaturm

Die Großstadt München wird mit dem II. und III. Fernsehprogramm vom Olympiaturm aus versorgt, der in 265 m Höhe die Antennen für die beiden im Betriebsgebäude am Fuß des Turmes untergebrachten Sender trägt. Probleme bei der lückenlosen Fernseh-Rundfunk-Versorgung machten es jetzt notwendig, die alte Antenne durch eine andere zu ersetzen, die die technischen Voraussetzungen für eine deckende Versorgung besser erfüllen soll.

Wandernde Nullstellen

Anlaß zu dem Gedanken, die bisherige Antenne durch eine neue zu ersetzen, gaben Klagen von Fernseh-Rundfunk-Teilnehmern über zeitweise schlechten Empfang der auf UHF abgestrahlten Fernsehprogramme. Darauf-

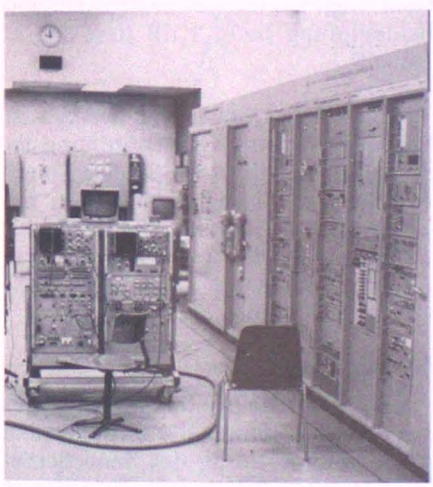


Bild 1a. Einer der beiden 20-kW-Sender; links im Bild das Bildsender-Meßgestell

hin vorgenommene Untersuchungen des Funkstörungsmeßdienstes bestätigten die Beobachtungen. In einem Umkreis von etwa 3 km um den Fernsehsender traten Nullstellen auf, die sich je nach Wetterlage ortsmäßig veränderten; in größerer Entfernung vom Sender traten diese Erscheinungen nicht auf. Überlegungen, durch einen Füllsender den Nahbereich um den Olympiaturm aufzufüllen, scheiterten an der herrschenden Frequenzknappheit. Angesichts der dichten Besiedlung in dem betroffenen Gebiet wurde dann die Entscheidung gefällt, eine neue Antenne zu bauen. Bei dieser Gelegenheit sollten auch Kabel und Weichen sowie das Antennen-Umschaltfeld erneuert werden.

20 kW mit 12 dB Gewinn

Die Leistung für die Antenne liefern zwei 20-kW-TV-Doppelsender (*Bild 1 a, b, c*), die über ein Antennenumschaltfeld und im Bedarfsfall mit einer Weiche über $6\,^1/_8$-Zoll-Kabel mit den Antennen verbunden sind. *Bild 2* zeigt das Umschaltfeld, und in *Bild 3* ist ein zugehöriger Bügelstecker mit Schnellverschluß zu sehen. Für die Umschaltung von der alten Antennenanlage auf die neue ist ein genauer Plan aufgestellt, der die einzelnen Schritte und Maßnahmen regelt. Der Fernsehzuschauer erfährt wenig von diesen Vorgängen, lediglich hin und wieder wird ihm der Hinweis im Testbild auffallen, daß wegen Antennenarbeiten die Ausstrahlung des Testbildes zeitweise unterbrochen werden muß. Das Fernsehprogramm selbst wird ohne Unterbrechnung abgestrahlt. Nach dem Abbau der alten Antenne übernahm eine Behelfsantenne die Abstrahlung des Programms; nur in Randgebieten des Versorgungsbereichs konnte man eine Qualitätsminderung wahrnehmen.

Die neue Antenne (Kathrein-Werke, Rosenheim) ist rundstrahlend und hat einen Gewinn von mehr als 12 dB. Das horizontale und vertikale Strahlungsdiagramm ist aus *Bild 4* und *Bild 5* ersichtlich. Es handelt sich um eine Superturnstile-Antenne (horizontale Polarisation), die in einem selbsttragenden GFK-Zylinder mit 1,6 m Durchmesser untergebracht ist. Genaugenommen handelt es sich um zwei Antennen, die eine für den Fernseh-Kanal 35, die andere für Kanal 56. Durch die Breitban-

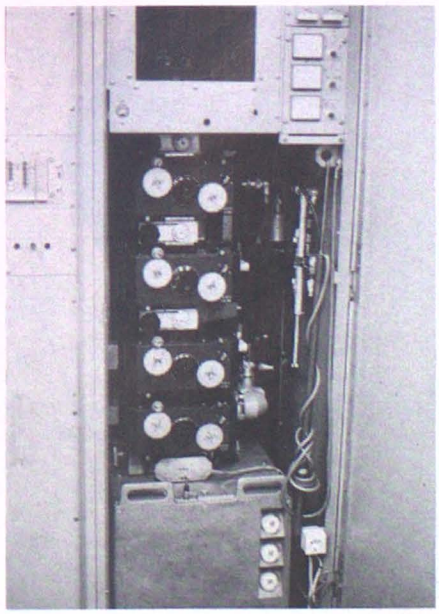


Bild 1b. In der Senderendstufe steckt ein Klystron. Oben werden 2 W Hochfrequenz eingespeist, unten kommen 20 kW heraus

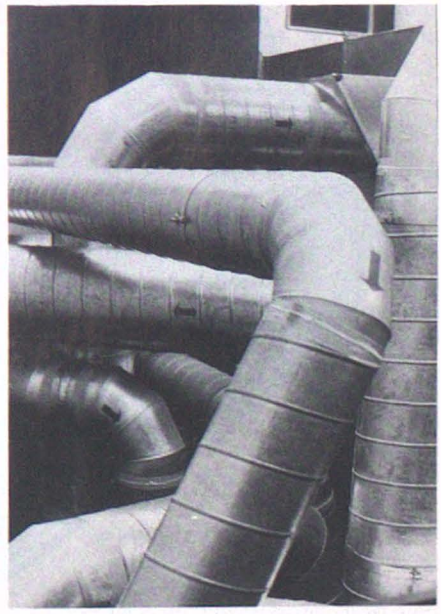


Bild 1c. Bizarr mutet das System der Rohre der Luftkühlung für die Klystron-Endstufe an

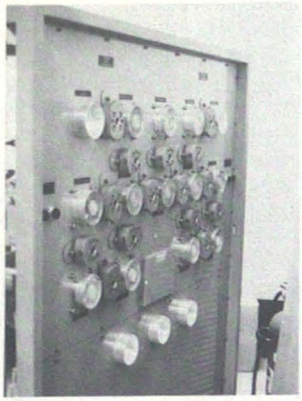


Bild 2. Das Antennen-Umschaltfeld ist mit der Weiche kombiniert. Sicherheitskontakte sorgen dafür, daß bei Schaltvorgängen der Sender automatisch abgeschaltet wird

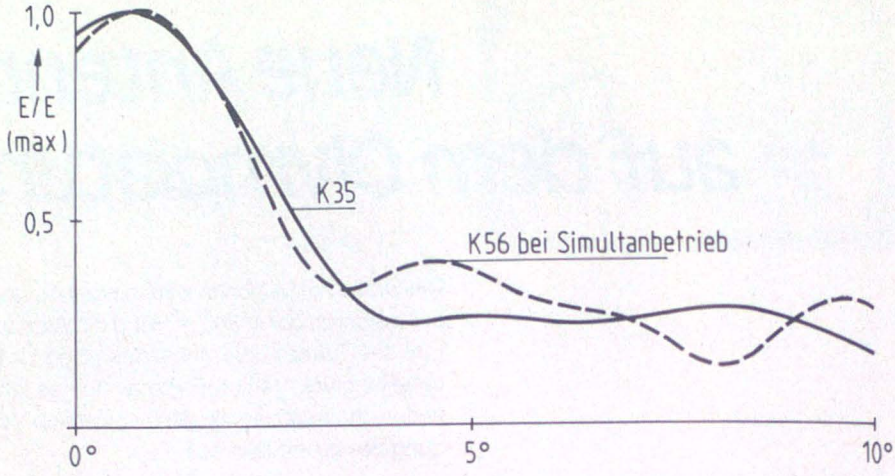


Bild 5. Das vertikale Strahlungsdiagramm, hier aus Gründen der Anschaulichkeit nur bis zu 10° aufgelöst (Kathrein-Werke)

◀ Bild 3. Ein Bügelstecker mit Schnellverschluß, wie er beim Antennen-Umschaltfeld benutzt wird

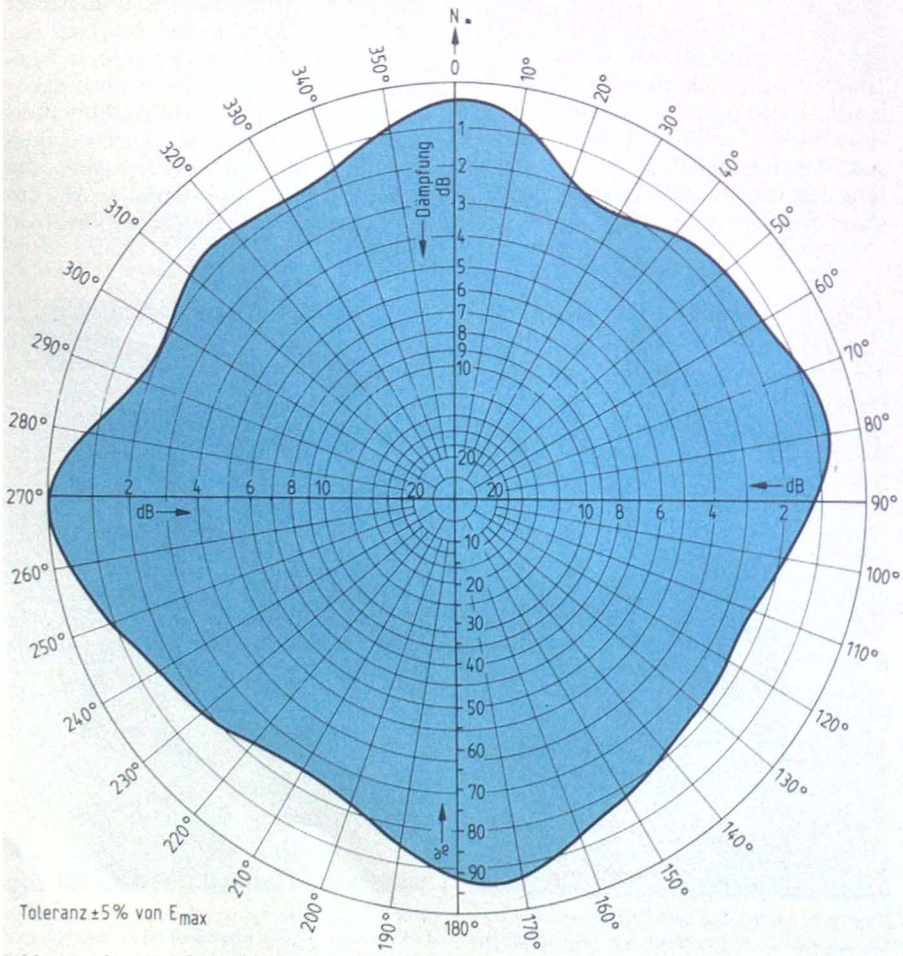


Bild 4. Das horizontale Strahlungsdiagramm (Kathrein-Werke)

digkeit kann aber jede einzelne Antenne auch auf beiden Betriebskanälen arbeiten. Über eine Weiche kann im Bedarfsfall ohne bedeutende Einbußen eine Antenne simultan beide Programme abstrahlen. Die Dämpfung, die durch Weiche und Umschaltfeld entsteht, liegt bei 0,2 dB, die gesamte Kabeldämpfung bei 1,3 dB (fast 300 m Länge!).

Eine solche Sicherheits-Reserve ist bei Sendern dieser Größenordnung üblich. Bei Ausfall eines Senders, einer Antennen-Zuleitung oder einer Antenne kann der Sendebetrieb aufrechterhalten werden, die beim Fernsehzuschauer zu bemerkende Ausfallzeit bleibt in Grenzen.

Die Montage

Da eine Behelfsantenne zur Verfügung stand, konnte die alte Antenne ohne Unterbrechung des Sendebetriebes demontiert werden. Zu diesem Zweck wurde ein nach einer Seite offenes viereckiges Gerüst errichtet. *Bild 6* zeigt, wie der 4,4 t schwere Zylinder an seinen Platz gebracht wurde. Die Spirale, die um diesen Zylinder verläuft, dient zur Unterdrückung von Schwingneigungen, die bei gleichbleibendem stetigem Wind auftreten können (Scruton-Spirale). Durch mechanische Schwingungen dieser Art (Karman-Effekt) waren schon verschiedentlich Schäden verursacht worden.

Bei Redaktionsschluß waren die üblichen Messungen abgeschlossen, die vor Inbetriebnahme neuer Antennen dieser Art vorgenommen werden. Das Strahlungsdiagramm wird mit Meßgeräten an Bord eines Hubschraubers ausgeflogen; in Belastungstests wird die Antenne auf etwaige Fehler oder unzuläs-

sige Erwärmung geprüft. Nach Abschluß der Meßarbeiten und Endabnahme werden auch die Fernsehzuschauer rund um den Olympiaturm zufriedengestellt sein. Ta.

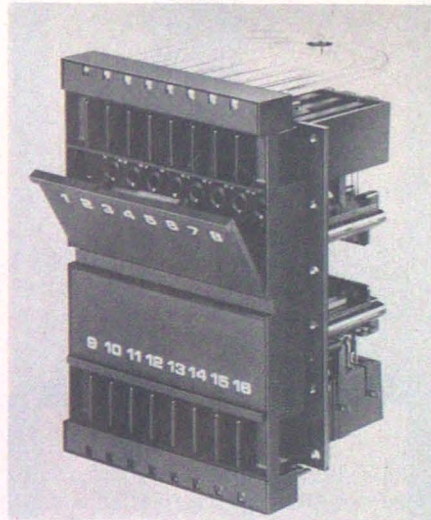
Stichworte zum Inhalt

Nullstellen, Münchener Fernsehturm, Behelfsantenne, Turnstile-Antenne, Weiche, Umschaltfeld, Karman-Effekt

Programmspeicher für TV-Empfangsgeräte

Schon für die nächste Zukunft wird eine Vervielfachung des heutigen Programm-Angebots signalisiert. Die Schlagworte Kabelfernsehen, Satelliten-Fernsehen, Videotext und weitere sind so weit technisch untermauert, daß der Geräte-Hersteller gezwungen ist, seine Produkte schon heute dieser Zukunftsprognose anzupassen. Mehr Speicherplätze für Vorzugsprogramme oder eine rasch zu vollziehende Selektion des Programmangebotes sind hier die Forderungen.

Elektronische Lösungen dafür sind bekannt und werden angewendet. Aber auch mit den bewährten elektromechanischen Programmspeichern sind nunmehr kompakte Lösungen mit bis zu 24 Speichermöglichkeiten geschaffen worden. Sofern manuelles Einmal-



Mit dieser Standard-Baugruppe, die in vielen Varianten lieferbar ist, können bei TV-Empfang 16 Programme gespeichert werden. Das gewählte Programm wird optisch angezeigt

programmieren der verfügbaren Speichermöglichkeiten akzeptabel erscheint, bieten diese elektromechanischen Aggregate recht beachtliche Preisvorteile gegenüber den vollelektronischen Lösungen.

Als Grundelement wird ein bewährtes, rationell gefertigtes Speicherelement genutzt, das zudem mit Teilungsschritten von nur 9 mm recht wenig Frontfläche beansprucht. Programmwahlschalter, Lichtanzeige-Elemente für Betriebsbereitschft und Programmwahl, Netzschalter, AFC-Schalter, Hilfskontakte (z. B. für Stummschaltung), Baugruppen für Analogfunktionen usw. lassen sich den Erfordernissen entsprechend an der Peripherie des zentralen Vielfach-Speicherlementes vielgestaltig anordnen.

Das *Bild* zeigt eine Standard-Baugruppe von Preh mit 16 Speicherstellen für Vorzugsprogramme, 16 Schaltern für die Wahl des Empfangsbereiches, 16 sich gegenseitig auslösenden Programmschaltern sowie mit einer 16fachen Lichtindikation zum Erkennen des gewählten Programms. Ebenfalls als Standard zu bezeichnen sind vergleichbare Baugruppen mit 8, 12 und 24 Speicherstellen.

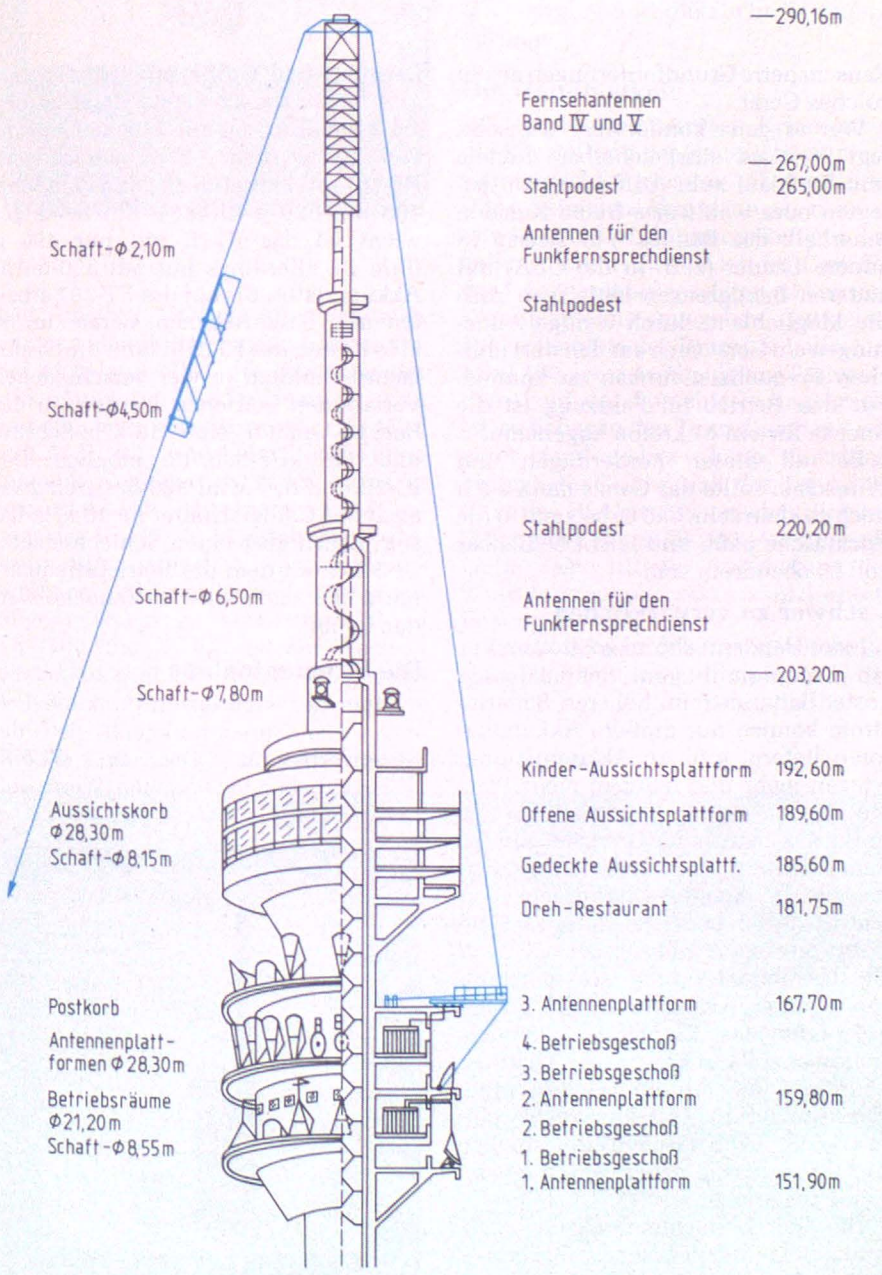


Bild 6. Der 4,4 t schwere GFK-Zylinder (GFK = glasfaserverstärkter Kunststoff) wird mit einer Winde auf das 265 m hohe Stahlpodest gehoben. Er ist immerhin 20 m lang. Die eigentliche Antenne wird erst später innerhalb der Hülle montiert werden

FM-Handsprechfunkgeräte für das 2-m-Amateurband

Noch vor wenigen Jahren waren Vielkanal-Sprechfunkgeräte für das 2-m-Amateurband eine Sensation. Die Bauanleitung für ein 80-Kanal-Handsprechfunkgerät in Heft 18/1976 und 2/1977 der FUNKSCHAU stieß seinerzeit auf große Resonanz bei den Lesern; weit über 1000 Exemplare wurden nachgebaut. Heute bietet die Industrie fertige Geräte mit erstaunlichen Eigenschaften an. Einen Überblick über die vier wohl gebräuchlichsten Geräte dieser Art gibt unser Bericht.

Viele Wünsche...

Wenn ein Funkamateur sich ein Handsprechfunkgerät kaufen möchte, so hat er bestimmte Vorstellungen. Natürlich sollte das Gerät so handlich sein,

Bild 1. Das TR-2400 besitzt ein beleuchtbares LCD-Display

daß man es bequem mit sich führen kann. Die Sendeleistung wünscht man sich möglichst hoch und das Gewicht gering. Eine hohe Kapazität des Akkumulators ist genauso gern gesehen wie eine geringe Stromaufnahme, denn man möchte das Gerät möglichst lange benutzen, ohne den Akku nachladen zu müssen. Eine eingebaute Frequenzablage für den Funkverkehr über Relaisfunkstellen ist obligatorisch, bietet der Relais-Funkverkehr doch erheblich vergrößerte Reichweiten. Ebenso sind eingebauter Tonruf und regelbare Rauschsperre Grundforderungen an ein solches Gerät.

Wer es ganz komfortabel wünscht, legt Wert auf einspeicherbare Kanäle und Suchlauf zum Auffinden von belegten oder wahlweise freien Kanälen innerhalb des Bandes. Für Reisen in andere Länder (z. B. in die USA) mit anderen Bandgrenzen hätte man gern die Möglichkeit, durch wenige Änderungen am Gerät auch auf den dort üblichen Frequenzen funken zu können. Für den Betrieb im Fahrzeug ist die Buchse für ein Mikrofon angenehm.

Bei all diesen Forderungen und Wünschen sollte das Ganze dann auch noch so klein sein, daß es bequem in die Rocktasche paßt, und leicht bedienbar soll es obendrein sein.

...schwer zu verwirklichen

Jedes Handsprechfunkgerät kann nur ein Kompromiß sein. Sendeleistung kostet Batteriestrom, höheren Batteriestrom können nur größere Akkumulatoren liefern, größere Akkumulatoren wiegen mehr und nehmen mehr Platz ein. Daher sind einem Handsprechfunkgerät natürliche Grenzen gesetzt. Sendeleistung und Batterie-Kapazität müssen in einem vernünftigem Verhältnis stehen, in der Praxis hat sich ein Wert von einem halben bis zu zwei Watt Hochfrequenz-Leistung als angemessen gezeigt. Weiterhin ist die Stromaufnahme des Empfängers bei geschlossener Rauschsperre ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung eines Handsprechfunkgerätes. Auch darf man die mechanischen Belastungen nicht vergessen, denen ein tragbares Gerät ausgesetzt ist.

Die hier betrachteten Handsprechfunkgeräte sind die bisher wohl verbreitetsten Vielkanal-Amateur-Ausführungen: IC-2E von Icom, Kenwood TR-2400, Telecom Mini 400A und Yaesu FT-207R. Diese Geräte sind in Leistung und Größe miteinander vergleichbar. Das schwerste Gerät ist das TR-2400 (*Bild 1*) mit einem Gewicht von knapp über 740 g, gefolgt vom FT-207 mit 740 g (*Bild 4*) und dem Mini 400 mit 520 g (*Bild 3*). Ein Leichtgewicht ist das IC-2E mit nur 490 g (*Bild 2*), allerdings nur mit 250-mAh-Akkumulator. Bis auf das FT-207 arbeiten alle beschriebenen Geräte im 5-kHz-Raster; das FT-207 kann durch einfaches Umlöten in vier verschiedenen Variationen betrieben werden, in der Europa-Version sind 10-kHz-Schritte und 12,5-kHz-Schritte möglich. Das IC-2E und das Mini 400 besitzen zwar auch nur Codierschalter im 10-kHz-Raster, haben aber einen Schiebeschalter „+ 5 k", mit dem die Betriebsfrequenz um 5 kHz nach oben verschoben werden kann.

Die Stromaufnahme

Einer der wichtigsten Punkte bei einem Handsprechfunkgerät ist der Stromverbrauch. Die im FUNKSCHAU-Labor gemessenen Werte ent-

Bild 2. Durch leicht austauschbare Akkus verschiedener Kapazität kann das IC-2E wechselnden Anforderungen gerecht werden

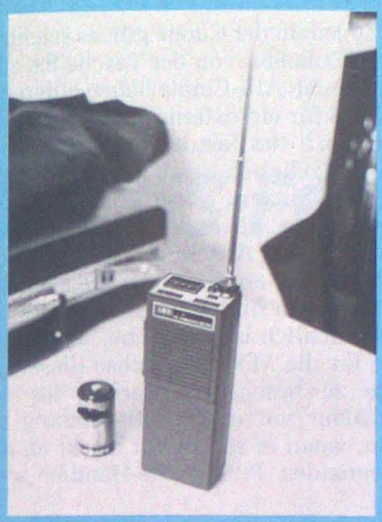


Bild 3. Das Mini 400 besitzt als einziges hier beschriebenes Gerät eine Teleskop-Versenkantenne, welche aber durch eine gummiüberzogene Wendelantenne ersetzt werden kann

hält *Tabelle 1*. Größere Abweichungen von den Handbuch-Angaben traten dabei nicht auf. Über die Kapazität der Akkumulatoren findet man in den Handbüchern keine Hinweise; für Mini 400 A, FT-207 und beim IC-2E gelten folgende Angaben: 500 mAh, 450 mAh bzw. 250 mAh. Als einziges Gerät besitzt das IC-2E die Möglichkeit, wahlweise durch einfaches Umstecken verschiedene Akkumulatoren oder auch Mignon-Zellen zu verwenden. Beim TR-2400 und FT-207 ist ein Wechsel des Akkus ebenfalls relativ leicht möglich. Das ist angenehm, wenn man das Gerät über einen längeren Zeitraum ununterbrochen benutzen will und mehrere geladene Akkus mitnimmt. Beim Mini 400 ist ein Akkuwechsel schon ein mittleres Puzzle-Spiel, da man praktisch erst das ganze Gerät zerlegen muß, um den Batteriestecker abziehen zu können.

Wenn die Batteriespannung unter einen bestimmten Wert absinkt, so wird dies beim Mini 400 durch eine Leuchtdiode, beim TR-2400 auf dem LCD-Display angezeigt; beim IC-2E bleibt beim Senden die Kontroll-LED dunkel. Das FT-207 signalisiert das Ende seiner Akkus durch wirre Anzeigen auf dem LED-Display und plötzliche Frequenzsprünge.

Die Handlichkeit

Es ist nicht ganz einfach, Kriterien für die Beurteilung der Handlichkeit eines Handsprechfunkgerätes festzulegen. Die maximalen Abmessungen der Geräte in den drei Achsen gehen aus *Tabelle 2* hervor. Ferner ist das Gewicht der Geräte mit eingesetzten Akkus und Wendelantenne angegeben. Gut gelöst ist das Problem des Tonruf-Schalters im Mini 400, bei dem ein kleiner Taster auf dem Feld der Sprechtaste angebracht ist, so daß man den Tonruf auch mit nur einer Hand auslösen kann; allerdings besteht die Gefahr, daß der Tonruf im Eifer des Hf-Gefechts versehentlich betätigt wird. Beim TR-2400 ist eine spezielle Taste für die Aussendung des Tonrufs vorgesehen, was wohl die beste Lösung darstellt.

Das IC-2E sendet automatisch zu Beginn jeder Sendung für knapp eine Sekunde den Tonruf aus (je nach Version auch schaltbar). Das FT-207 besitzt einen Schiebeschalter mit der Bezeichnung Burst, der schon einmal aus Versehen in der Stellung, in der der Tonruf ständig ausgesendet wird, verbleiben kann – sicher noch keine optimale Lösung.

Bild 4. Die eingestellte Frequenz wird beim FT-207R mittels LED-Display angezeigt; es kann zur Stromersparnis abgeschaltet werden

Die Bedienelemente aller Geräte sind für den normalen Gebrauch ausreichend dimensioniert. Mit dicken Handschuhen kommt man allerdings nicht weit beim Bedienen. Die Tastaturen des FT-207 und des TR-2400 arbeiten einwandfrei.

Scanning und Memory

Über diese Einrichtungen verfügen das FT-207 und das TR-2400. Scanning, zu gut deutsch das automatische Absuchen des Bandes nach besetzten oder wahlweise freien Kanälen, wird von vielen als ein Muß für ein Handsprechfunkgerät angesehen. Die Praxis hat jedoch gezeigt, daß diese Einrichtung nur in den seltensten Fällen tatsächlich auch noch nach der ersten Spielphase benutzt wird. Bei beiden Geräten wird dieser Suchlauf über die Rauschsperre gesteuert. Durch Drücken der Up- oder Down-Taste für mehr als eine Sekunde beginnt beim FT-207 der Suchlauf; das TR-2400 benötigt ständigen Tastendruck, lediglich die zehn Speicherkanäle werden auf einmaligen Befehl abgesucht.

Das FT-207 verfügt über einen Prioritätskanal, der in einigen Sekunden Ab-

Tabelle 1: Ströme (in mA) der Handsprechfunkgeräte

	Mini 400	IC-2E	TR-2400	FT-207
Stromaufnahme der Speicher	–	–	0,67	2,8
Empfänger, Rauschsp. geschlossen	20	21	29	42 ohne Displ. 60 mit Displ.
Empfänger, Rauschsp. offen (50 dBA)	40	45	60	110
Sendung	390	550 (210)*	500	760 (360)*
Betriebsspannung	9,6 V	8,4 V	9,6 V	10,8 V
Ausgangsleistung an 50 Ω	1,4 W	1,5 W (0,2 W)*	1,7 W	2,6 W (0,35 W)*

* in Stellung „kleine Leistung"

stand ständig auf Aktivität hin untersucht werden kann. Dadurch ist es möglich, daß man z. B. Relaisstellen-Verkehr mithören und gleichzeitig sofort auf dem Orts- oder Anrufkanal präsent sein kann.

Mit dem FT-207 und TR-2400 ist man auch auf ungewöhnliche Relaisstellen-Frequenzablagen vorbereitet; in beiden Geräten ist ein Speicher vorgesehen, mit dem man die Frequenzablage zwischen Sender und Empfänger frei programmieren kann. Im IC-2E und Mini 400 ist ein Quarzwechsel in den Fällen nötig, in denen eine andere Ablage als 600 kHz (±) gewünscht wird.

Daß die Speicher Batteriestrom benötigen, geht schon aus Tabelle 1 hervor, daß aber ein Strom von rund 3 mA (beim FT-207) auf die Dauer die Batterie belastet, wird schon nach wenigen Tagen deutlich: Beim Einschalten schweigt das Gerät mangels Energiezufuhr. Daher besitzen TR-2400 und FT-207 auch einen Schalter, mit dem die Speicher abgeschaltet werden können. Zehn Speicherkanäle hat das TR-2400, vier das FT-207; das sind mehr, als man im normalen Betrieb tatsächlich oft benötigt.

Bereichserweiterung

Die Erweiterung des Frequenzbereichs der Geräte auf amerikanische Verhältnisse ist ohne große Probleme möglich. Man zerlegt beim Mini 400 vorsichtig den BCD-codierten Schalter für die MHz-Stelle. Dann kann man die mechanische Blockade für die Stelle sechs an die Stelle acht versetzen. Beim IC-2E ist lediglich der mit „Europe only" im Handbuch gekennzeichnete Draht abzulöten, um in den USA über das gesamte dort zulässige Frequenzband zu arbeiten. Auch beim FT-207 sind die nötigen Änderungen im Handbuch beschrieben. Das Handbuch des TR-2400 enthält zwar keine Hinweise für die Bereichserweiterung, das Gerät kann aber leicht „überlistet" werden. Man tastet die Frequenz 145,995 MHz ein, drückt die Reverse-Taste und betätigt einige Male die „Up"-Taste. Nach dem Loslassen der Reverse-Taste ist man schon außerhalb des sonst auf 144 MHz bis 145,995 MHz elektronisch begrenzten Frequenzbereiches. Auf die postalischen Bestimmungen sei in diesem Fall hingewiesen; in Holland oder den USA beispielsweise hat man von seiten des Gesetzgebers zwar nichts gegen solche Bereichserweiterungen, in der Bundesrepublik stehen sie aber unter Strafe.

Empfindlichkeit

Natürlich wünscht man sich gerade bei einem Handsprechfunkgerät eine möglichst hohe Eingangsempfindlichkeit des Empfängers. Messungen ergaben, daß eine generelle Aussage über die Empfindlichkeit der hier beschriebenen Geräte schwer möglich ist, da von Gerät zu Gerät des gleichen Typs Schwankungen auftreten. Aus diesem Grunde sollte man die von uns ermittelten Meßwerte nicht auf die Goldwaage legen. Mit einer Empfindlichkeit von 0,2 µV bei 20 dB S/N (2,8 kHz Hub, unbewertet) lag das IC-2E an der Spitze. Keines der Geräte war jedoch unempfindlicher als 0,5 µV bei 20 dB S/N, was als vollkommen ausreichend angesehen werden kann. Ein Empfindlichkeits-Abfall an den Bandgrenzen war bei allen Geräten nur am unteren Bandende festzustellen, er war allerdings sehr gering.

Zubehör

Zu jedem der Geräte gibt es reichhaltiges Zubehör, von der Tasche bis zum Ladegerät. Alle Geräte haben einen Anschluß für ein externes Mikrofon, über den auch der Sender getastet werden kann. Lediglich das TR-2400 und das IC-2E besitzen Norm-Klinkenstecker-Anschlüsse, die anderen beiden Geräte haben einen Anschluß, der zwar sein Gegenstück an den dazu angebotenen Mikrofonen findet, sonst aber sehr ungebräuchlich ist. Versuche, einen Stekker für die Mikrofonbuchse dieser Geräte zu beschaffen, dürften für den Amateur mit einer Enttäuschung enden, wenn er sich nicht direkt an den liefernden Funkgeräte-Händler wendet.

Für das FT-207, welches die entsprechenden Kontakte auf der Unterseite des Gerätes hat, ist ein Lade- und Netzgerät lieferbar, über das sowohl die Ladung der Akkus als auch die Spannungsversorgung erfolgen kann; Steckverbindungen sind dabei nicht herzustellen, wie etwa beim TR-2400 Ladegerät.

IC-2E und Mini 400 haben Klinkenbuchsen, über die die Akkus nachgeladen werden können. In der Regel verwendet man ein Stecker-Ladegerät, welches für eine Ladung mit ca. 40 mA sorgt. Ta.

Infrarot-Fernsteuerung

Die neue Fernbedienung von Preh (*Bild*) ist kombinierbar mit einem umfangreichen Installationsprogramm und kann deshalb im Haus, in Ateliers, Büros oder aber in Verkaufsräumen eingesetzt werden. Als Anwendungsmöglichkeiten bieten sich hierbei das Fernbedienen von Türen, Fenstern, Ventilatoren, Vorhängen usw. an.

Sender und Empfänger lassen sich über zwei großflächige Tasten leicht bedienen. Ergänzend zum Empfänger, der den Vorverstärker und die Decodierschaltung enthält, wird noch eine externe Stromversorgung benötigt. Die hierfür vorgesehene Zusatzelektronik liefert als kompakte Einheit nicht nur die benötigte Versorgungsspannung für das Decodier-IC, sondern auch noch Schaltausgänge für die zu steuernden Geräte. Als Ausgänge können über Relais jeweils zweimal 220 V und 8 A geschaltet werden. Um eine größtmögliche Störsicherheit zu erreichen, wurde auf PCM-codiertes IR-Licht zurückgegriffen. Die Reichweite wird vom Hersteller mit mehr als 10 Metern angegeben.

Der Empfänger (rechts) dieser Infrarot-Steuerung kann in einer üblichen Schalterdose der Elektroinstallation eingebaut werden. Der Sender (links) wird von einer 9-V-Blockbatterie versorgt

Tabelle 2: Größe (in mm) und Gewicht (in g) der Handsprechfunkgeräte

	Mini 400	IC-2E	TR-2400	FT-207
Höhe	180	168	205	186
Tiefe	50 (40)*	38	47	61
Breite	72,5	75 (68)**	79	76
Gewicht	520	490	740	740

* ohne Wulst für Versenkantenne
** ohne Befestigungs-Öse

Tagung der US-Fernseh-Satelliten-Amateure

Der Empfang von Fernseh-Direktsatelliten ist jenseits des Ozeans zu einem regelrechten Hobby geworden. Die dafür notwendigen Antennen, Vorverstärker und Umsetzer werden von den Amateuren oft selbst gebaut. Rund 600 Fernseh-Satelliten-Amateure trafen sich kürzlich in Miami/Florida.

Das zweite amerikanische Fernseh-Satelliten-Empfänger-Seminar in Miami (Florida) Anfang Februar war von fast 600 Interessenten besucht. Darunter gab es zahlreiche Besucher aus spanisch sprechenden mittel- und südamerikanischen Staaten sowie von den karibischen Inseln. Sogar einige Südafrikaner und Australier waren anwesend. Der hochbetagte Fernsehpionier Dr. Zworykin erschien als Ehrengast. Western Union und andere interessierte Konzerne hatten technische Beobachter entsandt.

Einer der 22 Aussteller offerierte betriebsbereite private Fernseh-Satelliten-Empfangsanlagen ab Ausstellungsgelände zum Sonderpreis von 6000 US-Dollar. Andere Aussteller verkauften Schaltplatinen, Einzelteile und Bauanleitungen für 4,2-GHz-Satellitenempfänger sowie Antennenanlagen.

Interessante technische Vorträge und Diskussionen erstreckten sich über drei Tage. Der Organisator des Seminars, Bob Cooper, besaß das erste private lizenzierte Heim-Satelliten-Fernseh-Terminal in den Vereinigten Staaten. Durch seinen Einfluß als früherer Direktor des US-Kabelfernseh-Industrieverbandes befreite die FCC im vergangenen Jahr private Satelliten-Empfangsanlagen von der Lizenzierung. Als Herausgeber des „COOP'S Satellite Digest", einer Monatszeitschrift in zwei Ausgaben (Technology und Programming) scheint er der bestinformierte Promoter der Satellitentechnologie zu sein.

Bob Cooper koordinierte und veröffentlichte die unabhängigen Amateurarbeiten von Taylor Howard und Robert M. Coleman, die beide erfolgreich billige Satellitenempfänger zusammenbastelten, die während des ersten Satellitenseminars im vergangen Jahr in Oklahoma vorgeführt worden waren.

Seitdem haben Tay Howard und Robert Coleman gemeinsam eine verbesserte Schaltung entwickelt und offerieren Schaltplatinen für einen Satelliten-Fernsehempfänger für etwa 90 Dollar. Der komplette Empfänger *(Bild 1)* kostet weniger als 600 Dollar im Selbstbau (ohne Antennenverstärker).

Die Eingangsplatine hat zwei Mischstufen mit hochstabilen Oszillatoren (VTO). Die erste Zwischenfrequenz ist 900 MHz mit Verstärkung und Bandfilter. Die zweite Zwischenfrequenz ist 70 MHz, wofür eine separate Platine mit 43 dB Verstärkung geliefert wird. Das 70-MHz-Filter kann für Bandbreiten zwischen 20 und 35 MHz mit einer Welligkeit von einem halben dB abgeglichen werden. Hybrid-ICs vereinfachen die Konstruktion.

Die Demodulatorplatine verarbeitet die 70-MHz-Fernsehsignale im 10- bis 200-mV-Bereich in einem PLL-Detektor, dessen Ausgang entzerrt und gefiltert wird, so daß ein normales NTSC-Video-Signal herauskommt. Der Howard/Coleman-Empfänger benötigt einen separaten, geräuscharmen Antennenverstärker mit etwa 30 dB Verstärkung bei 120 K.

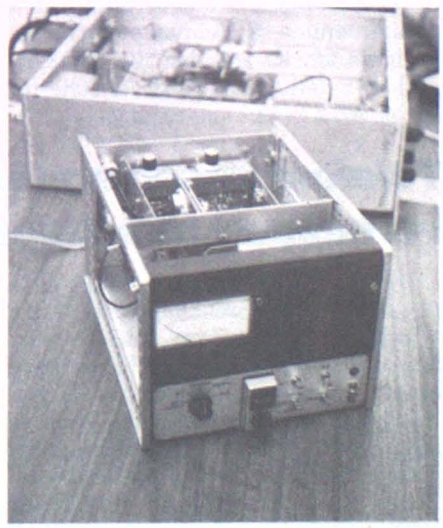


Bild 1. Immer mehr Amateure in den USA widmen sich auch dem Empfang von Fernseh-Satelliten; hier ein von zwei US-Amateuren gebauter Satelliten-Fernsehempfänger

Der kürzlich verstorbene Amateur Oliver Swan experimentierte in Arizona mit sphärischen Antennenreflektoren, die sich für Mehrfachempfang von Fernseh-Satelliten über einen Bereich bis zu 40 Bogengraden eignen sollen. Ein Bericht über diese Arbeiten wurde jedem der Seminarbesucher ausgehändigt. Ferner wurden Schaltplatinen und Baubeschreibungen für die von dem englischen Satellitenexperten Steve J. Birkill entwickelten rauscharmen GaAs-FET und bipolaren Antennenvorverstärker angeboten.

Mehrere Aussteller zeigten „live" Fernsehempfang mit ihren eigenen Geräten von den beiden SATCOM- sowie von WESTAR-Satelliten.

Als spontanes Gruppenexperiment wurde eine der ausgestellten Parabolantennen *(Bild 2)* in Richtung Osten auf einen der INTELSAT-Satelliten eingerichtet. Mit verschiedenen Empfängern, darunter einem Howard/Coleman-Amateurgerät, wurde Sao Paulo (Brasilien) verhältnismäßig gut empfangen.

Man schätzt, daß in den USA bisher mehrere tausend Satelliten-Empfangsanlagen in Betrieb sind und in Kanada etwa 750. Wenn auch Privatanlagen seit vergangenem Herbst keine US-Regierungslizenz benötigen, so sollten die Benutzer vorsichtshalber die Programmquelle um Erlaubnis fragen. Die Zeitschrift „Home Satellite TV News" veröffentlichte kürzlich eine Liste von 27 Programmquellen. Während einige davon ohne Weiteres gebührenfreie

Bild 2.
Unter der südlichen Sonne von Miami/Florida hatten sich Amateure zur Vorstellung selbstgebauter Anlagen und zum Erfahrungsaustausch getroffen

Empfangserlaubnis gewähren, kassieren andere dafür von Privatpersonen zwischen 60 und 135 Dollar im Jahr.

In abgelegenen Gebieten, zum Beispiel in Alaska sowie in Gebirgstälern in den Rocky Mountains arbeitet eine Anzahl von Kabelsystemen mit kommerziellen Satellitenempfängern. Die SATCOM-Satelliten I und II haben je 24 Fernsehkanäle, die abwechselnd horizontal und vertikal polarisiert sind. Für gleichzeitigen Mehrfachempfang werden daher je ein Empfänger pro Kanal sowie ein Minimum von zwei Antennen und zwei Vorverstärkern benötigt. Die Satelliten strahlen pro Kanal nur etwa 5 W Ausgangsleistung in die Richtantenne. Die Ausgangsleistung multipliziert mit dem Antennenverstärkungsfaktor, liegt in der Größenordnung von +25 bis +37 dBW und wird als effektive isotropische Strahlungsleistung definiert. Die 36000 Kilometer Distanz vom Satelliten zur Empfangsantenne reduziert die Feldstärke um 196 dB. Dieser Verlust muß durch entsprechende Richtwirkung der Empfangsantenne sowie durch den besonders geräuscharmen Antennenvorverstärker wettgemacht werden.

Nach Meinung der Seminarexperten werden die amerikanischen wie auch die europäischen Fernseh-Satelliten auf absehbare Zeit im 3,4-...4,2-GHz-Bereich bleiben. Hierfür werden je nach geographischer Lage Spiegel mit 4,5...10 m Antennendurchmesser benötigt, so daß sie für Heimempfang normalerweise ungeeignet sind. Allerdings gibt es in den USA, Kanada sowie Südamerika verhältnismäßig viele abgelegene Ranches, Hotels, Bergwerks- und Papierfabriksiedlungen, die an privaten Empfangsanlagen stark interessiert sind. Japans Fernseh-Satelliten arbeiten ausschließlich im 12/14-GHz-Band, welches durch kleinere Antennen für Heimempfang besser geeignet ist. Kanada hat die ANIK-A- und -B-Satelliten in Orbit, welche für beide Bänder ausgelegt sind. Etwa 1200 K-Band-Empfangsanlagen sind z. Z. in Auftrag und sollen als Großexperiment demnächst in verschiedenen Provinzen Kanadas installiert werden.

In den USA hat die Nachfrage nach Bausteinen und Einzelteilen für Satellitenempfänger in letzter Zeit so stark zugenommen, daß von Lieferfristen bis zu vier Wochen berichtet wird. Der RCA SATCOM F3 verschwand im Dezember 1979 kurz nach dem geglückten Abschuß auf ungeklärte Weise (vgl. FUNKSCHAU Heft 5/80, Seite 12). Er sollte den primären Kabelversorgungsdienst von SATCOM I übernehmen. Inzwischen hat die RCA um Genehmigung zum Abschuß eines vierten SATCOM-Satelliten im Juni 1981 gebeten. Dieser „Vogel" wird außer dem C-Band auch mit Ku-Band-Transpondern senden können, ähnlich wie die ANIK-Satelliten.

Zum Abschluß des Miami-Seminars erwog die kleine Gruppe von Ausstellern die Gründung eines Industrieverbandes, um sich gegen Programmgesellschaften und Kabelfernsehindustrie besser behaupten zu können.

Auf längere Sicht könnte die Einführung des Glasfaser-Kabelfernsehens seitens der Telefongesellschaften in den USA und Kanada dem direkten Satellitenempfang erhebliche Konkurrenz bieten. So sollen in der kanadischen Provinz Saskatchewan bis 1984 alle Orte mit über 500 Einwohnern mit Fernsehen über Glasfaserkabel versorgt werden.

Inzwischen sind Tay Howard und Bob Coleman dabei, ihren Amateurempfänger durch Benutzung einer einfachen Mischstufe noch mehr zu verbilligen. Bob Cooper ist im Begriff, ein drittes Satelliten-Empfänger-Seminar zu organisieren, das vom 4. bis 6. Juli dieses Jahres in San Jose, Kalifornien, stattfinden soll. *Gerhard F. Brunn*

Telefonkapselverstärker verbessert Übertragungsqualität

Die integrierte Schaltung TDD 0246 (U 246 B) für Sprechkapselverstärker wurde gemeinsam von AEG-Telefunken und Telefonbau und Normalzeit, einer Tochtergesellschaft des Unternehmens, entwickelt. Der mit diesem IC aufgebaute Sprechkapselverstärker zeichnet sich gegenüber der herkömmlichen Kohlesprechkapsel durch eine Verbesserung der Übertragungsqualität und geringe Stromabhängigkeit aus. Das Sprechkapselsystem altert nicht und kann gegen eine vorhandene Kohlesprechkapsel ausgetauscht werden. Besonders hervorzuheben ist außerdem, daß die integrierte Schaltung TDD 0246 direkt aus der Leitungsschleife gespeist wird. Sie ist durch eine Diodenbrücke unabhängig von der Polung. Mit zwei Z-Dioden wird die Spannung an der Sprechkapsel auf einen Wert begrenzt, der etwas über der Spannung liegt, die bei maximalem Betriebsstrom an der Sprechkapsel anliegt. Der Signalausgangsstrom wird dem Speisestrom überlagert.

Dipl.-Ing. Albert Günther Zopp

Automatisches Peilen mit dem Dopplereffekt

Fast jeder Funkamateur hat sich schon überlegt, wie man die Richtungsbestimmung von Funksignalen automatisch vornehmen könnte. Aus den verschiedenen Möglichkeiten wird hier ein Einkanal-Peilverfahren ausgewählt und beschrieben, das auf dem Dopplereffekt beruht. Eine Bauanleitung folgt im nächsten Heft.

Grundlagen des Dopplereffektes

Der Dopplereffekt beschreibt die Frequenzverschiebung einer elektromagnetischen Welle bei bewegtem Sender oder Empfänger. Das in der Frequenz ansteigende und abfallende Geräusch eines vorbeifahrenden Rennwagens ist ein bekanntes Beispiel. Die Theorie wurde bei Schallwellen aufgestellt, mittlerweile verallgemeinert und auch auf die elektromagnetische Welle angewendet. Technische Anwendungen findet man bei Geschwindigkeitsmessungen (Verkehrsradar, Abstandswarngerät), Bewegungsmeldern (Alarmanlagen), Ausweitung des Alls (Rotverschiebung der Spektrallinien) und in der Atomphysik (Spektrallinienverarbeitung bei Gasen). Ein neues Anwendungsgebiet ist das Funkpeilen.

Für die elektromagnetische Welle gelten gegenüber den von Doppler angegebenen Gleichungen geringe Änderungen über die Relativitätstheorie [1]. Die Gleichungen in *Bild 1* beschreiben die Frequenzänderung bei Translation.

Bei bewegtem Empfänger müssen diese Formeln sinngemäß angewendet werden. Nur die Geschwindigkeitskomponente in Ausbreitungsrichtung der Welle führt zur Frequenzverschiebung. Dreht sich ein Empfänger um eine Drehachse in einem parallel einfallenden Wellenfeld, so schwankt die Empfangsfrequenz sinusförmig um die Sendefrequenz f_0.

Dieser Frequenzhub kann durch einen FM-Empfänger ausgewertet werden. *Bild 2* zeigt die zeitliche Zuordnung von Empfangsort und Empfangsfrequenz (f_0 = Senderfrequenz). Um einen deutlich auswertbaren Hub von $\Delta f = 1$ kHz bei $f_0 = 145$ MHz zu erhalten, muß die Umfangsgeschwindigkeit der rotierenden Empfangsantenne etwa 2000 m/s betragen (etwa 6fache Schallgeschwindigkeit). Eine mechanische Antennenrotation kommt bei dieser Geschwindigkeit nicht mehr in Frage. Als Ausweg bietet sich die elektronisch nachgebildete Antennenrotation an mit kreisförmig angeordneten Strahlern, welche elektronisch nacheinander abgestastet werden.

Das Antennenfeld

Die Mindestzahl von drei Stäben würde schon die Drehrichtung der Antenne eindeutig festlegen (ähnlich dem Drehfeld des Drehstromsystems). Leider genügt diese Anzahl noch nicht, um einen kreisförmigen Umlauf der Antenne darzustellen (ähnlich kreisförmig angeordnetem Lauflicht aus Einzellampen). Je größer die Zahl der Stäbe gewählt wird, um so gleichmäßiger erscheint der Umlauf und kann auch die Auswertung erfolgen.

Die Ansteuerlogik erfordert 2^n Stäbe, um den Schaltungsaufwand klein zu halten. Daraus ergeben sich Antennenfelder von 8-, 16-, 32-, 64-Einzelstrahlern. Je größer der Radius des Antennenfeldes (Peilbasis) ist, um so kleiner kann die Rotationsfrequenz bei gleicher Umfangsgeschwindigkeit gewählt werden. Für eindeutige Peilergebnisse ist ein Maximalabstand der Einzelantennen einzuhalten. Die gewünschte Genauigkeit und der Raum für die Antenne legt den Aufwand des Systems fest. Für Amateurverhältnisse ist ein Basisradius von 0,5 m...1 m und eine Strahlerzahl von 8 noch tragbar (*Bild 3*) und führt zu ausgezeichneten Peilergebnissen.

Auswerteprinzip

Das Empfangssignal wird in einem Amateur-FM-Empfänger aufbereitet und der Nutzfrequenzhub mit der Ro-

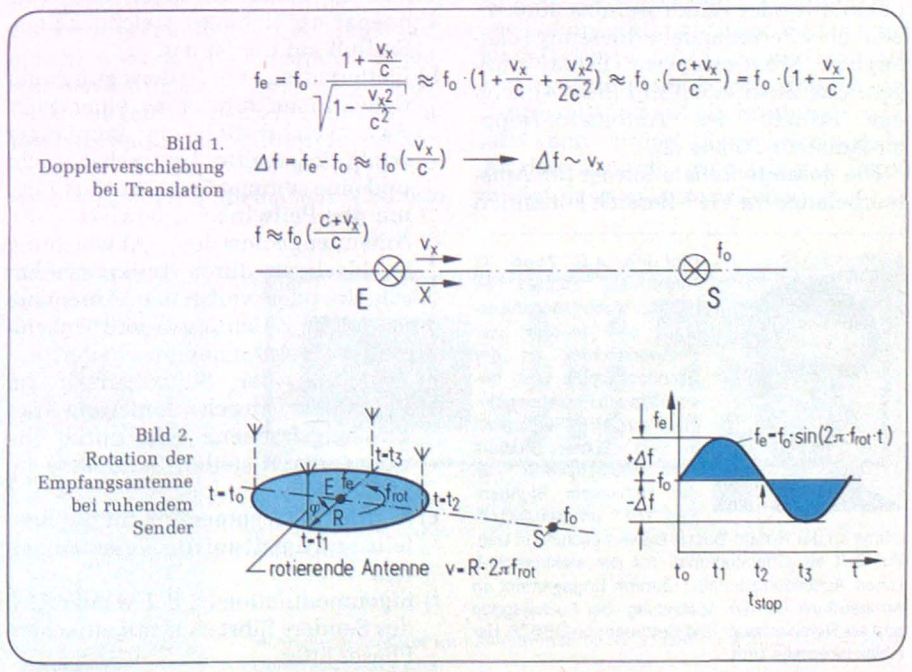


Bild 1. Dopplerverschiebung bei Translation

Bild 2. Rotation der Empfangsantenne bei ruhendem Sender

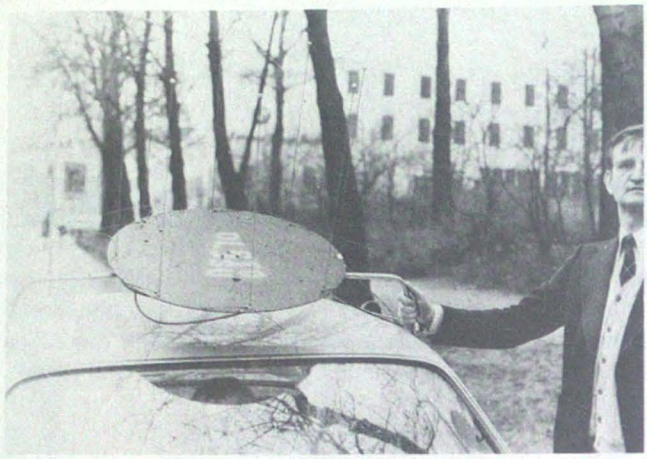


Bild 3.
Antennenfeld
für Mobilbetrieb

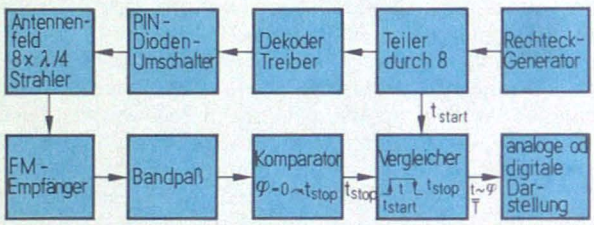


Bild 4.
Blockschaltbild: Automatik-Doppler-Amateur-Peiler (ADAP 1)

tationsfrequenz der Antenne in einem sehr steilen Bandpaß ausgefiltert. Ein Phasenkomparator bestimt die Nulldurchgänge der gefilterten Nf-Rotationsfrequenz. Die Zeit t zwischen einem periodisch wiederkehrenden Startsignal (t_{start}) und dem Nulldurchgang (t_{stop}), bezogen auf die Periodendauer der Rotation (T), ist dem Peilwinkel φ proportional. Die Auswertung kann analog über Zeigerinstrument, LED-Zeile oder Windrose, aber auch digital über Periodendauermessung (Zähler) bzw. Mikroprozessor-Display erfolgen. Das Blockschaltbild (*Bild 4*) zeigt das Prinzip des Automatik-Doppler-Amateur-Peilers [2].

Die gesamte Peilstation ist für Amateurbelange im VHF-Bereich konzipiert und kann in die Heimstation integriert werden.

Dipl.-Ing. A.G. Zopp, 38 Jahre alt, DL9SU ex DC9SL. Nach Mechanikerlehre und Studium der Feinwerktechnik an der Fachhochschule Ulm, beschäftigt am Forschungsinstitut von AEG-Telefunken in Ulm. Später Studium Hochfrequenztechnik an der Universität Stuttgart. Seit 1971 im Berufschuldienst an der Robert-Bosch-Gewerbeschule in Ulm. Zur Zeit als Oberstudienrat mit der elektrotechnischen Ausbildung befaßt. Starkes Engagement im Amateurfunk bei der Ausbildung, bei Fuchsjagden und als Relaiserbauer und Betreuer von DB0TF, der Relaisfunkstelle Ulm.

Mögliche Fehler

Im Peilsystem sind Abweichungen vom Idealwert zu erwarten, die sich in einzelne Teilaspekte aufgliedern lassen.

a) Bewegung des Senders führt bei den vorkommenden Geschwindigkeiten nur zu einer unerheblichen Frequenzverschiebung, welche keinen Einfluß auf die Nf hat.

b) Flatterfading durch Bewegung und Reflektionen führen zu einer Stör-AM, welche sich am Empfänger durch Phasenjitter bemerkbar macht und eine symmetrische Abweichung um den Peilwinkel φ bewirkt.

c) Antennengeometrie: Abweichung im Idealwert durch Teilkreisfehler, schiefe oder verbogene Antennen, ungleiche Zuleitungen und Unsymmetrie im Antennenumschalter.

d) Änderung der Signallaufzeit im Empfänger durch Änderung der Empfangsfrequenz und durch die notwendigen steilen Bandpässe im Nf-Bereich.

e) Einfluß der Temperatur auf die Bauteile und damit auf die Signallaufzeiten.

f) Eigenmodulation (z. B. FM oder AM) des Senders führt zu symmetrischem Phasenjitter.

g) Störmodulation des Senders mit der Rotationsfrequenz führt zu Fehlauswertungen.

Ein Teil der aufgeführten Einflüsse wirken sich aus und können durch Phasenkorrektur über Hf-seitiges Bezugssignal kompensiert werden. Ferner soll der Empfangskanal extrem schmalbandig sein, um Fremdmodulation auszuschließen. Ein anderer Teil der Störeinflüsse kann durch Umkehr der Rotationsrichtung und über Mittelwertbildung kompensiert werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Störausblendung ergibt sich durch stetige Änderung der Rotationsfrequenz bei automatischer Nachstimmung des Nf-Bandpasses.

Bei Einsatz von Mikroprozessoren in der Auswertung mit intelligenten Peilprogrammen können z. B. Peilsektoren unterdrückt werden. Der Einfluß der Fehler wird weiter untersucht, um das Peilsystem weiter zu optimieren.

Ausführung des Peilsystems

Das Peilsystem kann mit amateurmäßigen Mitteln realisiert werden und besteht aus folgenden Baugruppen:

a) Antennenfeld mit acht λ/4-Stäben,
b) Antennenumschalter mit PIN-Dioden,
c) FM-Empfänger,
d) Auswerteeinheit mit Antennentreiber,
e) Ausgabeeinheit oder Display.

Das Peilprinzip kann auch auf höheren Amateurfrequenzen – z. B. 70 cm – eingesetzt werden, dazu muß nur der Empfänger ausgetauscht und die Nord-Justierung neu vorgenommen werden. Ist das Antennenfeld nicht abgestimmt, muß das Nutz-Empfangssignal entsprechend größer sein.

Bild 5. Klappbares Antennenfeld im portablen Einsatz

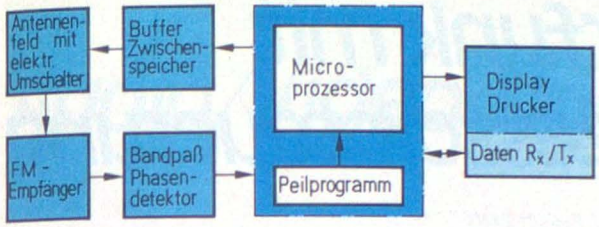


Bild 6.
Blockschaltbild: Mikroprozessorgesteuerter Doppler-Peiler (Konzeption ADAP 2)

Je nach Einsatz kann das Antennenfeld und die Auswertung an eine Feststation oder an eine Mobilstation angepaßt werden. Mit Hilfe eines faltbaren Antennenfeldes (*Bild* 5) und einem Handfunksprechgerät ist auch portabler Peilbetrieb möglich. Die Leistungsaufnahme des gesamten Systems liegt bei ca. 1,5 W.

Zusammengefaßt als Multiple-Monitoring-System könnte einigen Auswüchsen im Amateurbereich durch Funkamateure aus eigener Kraft begegnet werden.

Das Peilsystem zusammen mit Peilprogramm durch Mikroprozessor, welcher weitere Datensätze übernimmt, wird weiter untersucht und entwickelt (*Bild* 6).

Das Peilprinzip mit dem Dopplereffekt wird kommerziell genutzt [3] und wird wegen seiner Einfachheit mit dem für Funkamateure reduzierten Aufwand bald umfangreiche Bauaktivität auslösen. Im nächsten Heft beginnt eine Bauanleitung für das System ADAP 1 (*A*utomatischer *D*oppler-*A*mateur-Peiler).

Literatur

[1] Dorn, Physik, Oberstufe, Band O.
[2] *Rogers*, T.: QST 1978, Heft 5.
[3] Neues von Rohde und Schwarz, (1974), Nr. 66; (1976), Nr. 73; (1978), Nr. 80.

Stichworte zum Inhalt

Richtungsbestimmung von Funksignalen, elektronisch nachgebildete Antennenrotation, Antennenfeld, Multiple-Monitoring-System.

Tragbarer Betriebs-Monitor für 2-Mbit/s-PCM/TDM-Übertragungssysteme

Der 30-Kanal-PCM-Abgleich-Monitor und Fehlerdetektor HP 3783A von Hewlett-Packard (*Bild*) ist sowohl für Messungen während als auch außerhalb des Betriebs digitaler Übertragungsstrecken mit 2048 kbit/s geeignet, die der CCITT-Empfehlung G.732 entsprechen (europäische CEPT-30-Kanal-PCM-Multiplex-Norm). Das Gerät wird zur Erkennung und Zählung von Rahmensynchronisations-Fehlern sowie Abweichungen von AMI- oder HDB-3-Codes eingesetzt.

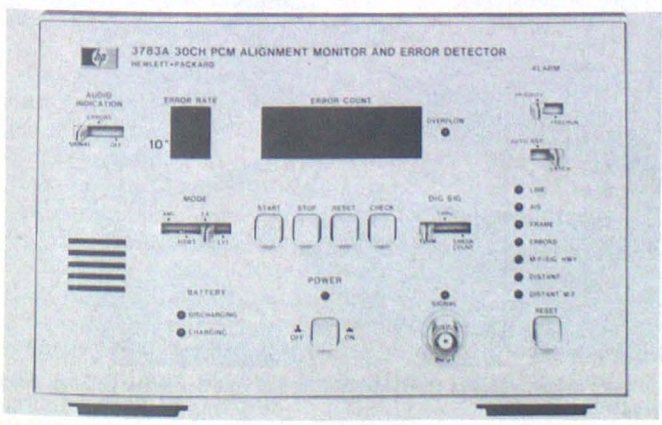
Der HP 3783A erfüllt eine neue CCITT-Empfehlung der 0-Serie, die sich auf PCM-Rahmensynchronisations-Überwachung und die Code-Fehlererkennung bezieht. In Übereinstimmung mit dieser Empfehlung werden die gemessenen Ergebnisse als Fehleranzahl während einer manuell ausgewählten Periode und auch als Bit-Fehlerrate angezeigt. Beim Betrieb des Gerätes als Rahmensynchronisations-Monitor wird die Bit-Fehlerrate unter Verwendung einer statistischen Methode berechnet. Diese beruht auf der Annahme, daß das Gesamtsignal eine Poisson-Fehlerverteilung enthält.

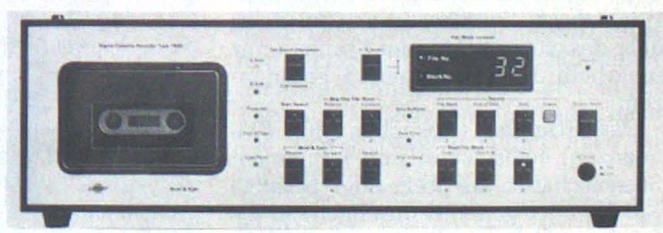
Zusätzlich verfügt das Gerät über eine LED-Anzeige für die System-Alarmzustände, die in TS0 und TS16 enthalten sind. Sie können entweder auf Freilauf- oder auf Prioritätsbasis ausgegeben werden. Ein eingebauter Lautsprecher ermöglicht wahlweise eine akustische Verfolgung vorhandener Fehler oder des PCM-Bit-Stromes. Im externen Betrieb zählt der HP 3783A niederfrequente TTL-Impulse, zum Beispiel die Fehlerausgabe bei manchen digitalen Übertragungsgeräten. Eine wahlweise einsetzbare, aufladbare Batterie ermöglicht netzunabhängigen Betrieb des Gerätes.

Digital-Recorder

Eine sinnvolle Ergänzung zum ständig wachsenden Angebot an Meßgeräten mit digitaler Schnittstelle bietet Brüel & Kjaer an: den digitalen Kassettenrecorder mit der Typenbezeichnung 7400 (*Bild*). Er ist sowohl mit einem Standard-IEC-Interface (IEC-Bus nach DIN-IEC 66.22) als auch mit dem speziellen, firmenspezifischen Low-Power-Interface ausgestattet. Das Aufzeichnungsformat ist voll kompatibel mit nahezu allen wichtigen Standards.

Eine Besonderheit dieses Recorders ist es, daß er sich nicht nur innerhalb eines vollständigen, controllergesteuerten Meßsystems einsetzen läßt, sondern auch die Möglichkeit einer manuell gesteuerten Datenaufzeichnung bietet. Daraus ergibt sich der Vorteil, daß überall dort, wo die On-Line-Datenverarbeitung nicht unbedingt nötig ist, der Geräteaufwand auf ein Minimum reduziert kann werden. Die Auswertung der auf dem Recorder gespeicherten Daten erfolgt dann später im Labor.





Der Datenrecorder von Brüel & Kjaer läßt sich an alle Geräte mit IEC-Bus anschließen; außerdem ist er mit einer firmenspezifischen Low-Power-Schnittstelle versehen

◄ Abgleich-Monitor und Fehlerdetektor HP 3783A für 2-Mbit/s-PCM/TDM-Übertragungssysteme

PCS-2000 – Amateurfunk mit Mikroprozessorsteuerung

Auf den ersten Blick möchte man das Gerät für ein Autotelefon halten. Hinter dem Design mit großem Tastenfeld, LED-Zeilen und digitaler Frequenzanzeige verbirgt sich lediglich ein 2-m-Mobilfunkgerät für den lizenzierten Funkamateur, dessen Bedienkomfort durch Einsatz eines TMS 1000 Mikroprozessors gesteigert wird. An die 12polige Mikrofonbuchse sind alle Steuerleitungen herausgeführt, so daß sich von dort aus das Gerät in allen Funktionen fernbedienen läßt. Zum Lieferumfang gehört ein Mikrofon, an dem sich Lautstärke, Rauschssperre und schrittweise Frequenzen im Abstand von 10 kHz in zwei Richtungen einstellen lassen. Der Frequenzbereich für die in Europa erhältliche Version reicht von 144,000 MHz bis 145,995 MHz.

Das Gerät arbeitet im 10-kHz-Raster, mit einem Drucktaster können +5 kHz dazugeschaltet werden (Quarzumschaltung). Die Frequenz wird vierstellig angezeigt, und zwar mit einem recht großen, aber bei Tageslicht oft schwer ablesbaren Display. Die Einstellung von Lautstärke und Rauschsperre kann entweder am Mikrofon oder am Bedienteil vorgenommen werden; die Auswahl erfolgt mit einem Drucktaster am Bediengerät.

Das *Bild* zeigt das Gerät mit abgenommenem Bedienteil, das Verlängerungskabel ist 3 m lang. An dem zwölfteiligen Tastenfeld des Bedienteiles lassen sich folgende Funktionen steuern: Frequenzeinstellung in MHz-, 100-kHz- und 10-kHz-Schritten band-auf- oder abwärts, Relaisshift ±600 kHz, Frequenzspeichern oder Auslesen über die sechs verfügbaren Speicher, Direktabruf Speicher eins, Scannen über das ganze Band oder Scannen nur innerhalb der gespeicherten Frequenzen.

Das Scannen (Absuchen der Frequenzen) selbst kann nun mit einem Stufenschalter auf freie oder besetzte Kanäle oder generell durchgehend erfolgen, und das auch wieder in jeweils zwei Geschwindigkeitsstufen. Die Steuerleitungen für all diese Funktionen führen, wie schon erwähnt, an die zwölfpolige Mikrofonbuchse. Im beiliegenden Handbuch wird deshalb auch eingehend auf diese Anschlüsse eingegangen. Dies geschieht im Hinblick darauf, daß sich so mancher mit dem Bau eines eigenen Bedienteiles oder eines speziellen Steuergerätes befassen wird. Die Konzeption des Gerätes verführt dazu.

Nachteilig ist vor allem im Scan-Betrieb die per Taster zu schaltende ±5-kHz-Ablage, da hierzulande die Relaisfrequenzen im 25-kHz-Raster angeordnet sind. Man muß sich deshalb schon beim Programmieren der Speicherfrequenzen überlegen, ob die Priorität mehr auf geradzahligen Frequenzen liegen soll oder auf ungeradzahligen, denn die +5-kHz-Funktion läßt sich nicht speichern. Unter und neben dem Frequenzdisplay zeigen drei LED-Zeilen relative Feldstärke, relative Sendeleistung, Speicherbetrieb und angewählten Speicher sowie eine eventuell eingetippte Relaisshift an. Der Rauschsperrenregler enthält auch noch einen Zugschalter, mit dem sich die Sendeleistung auf 5 W oder 25 W schalten läßt. Die Stromaufnahme des Gerätes beträgt bei der großen Sendeleistung etwa 5 A, so daß für die Verdrahtung im Fahrzeug keine allzu dünnen Kabel verwendet werden sollten. Der Empfänger arbeitet als Doppelsuper mit einer ersten Zf von 16,9 MHz; die zweite Zf beträgt 455 kHz. Die Empfängerempfindlichkeit wird mit 0,5 µV/20 dB $\frac{S+N}{N}$ angegeben, was sicher nicht übertrieben ist. Die beiden Testgeräte hinterließen in bezug auf Empfängerempfindlichkeit und Selektivität einen ausgezeichneten Eindruck.

Interessant ist die kontinuierliche Speicherung der Memoryfrequenzen sowie auch der zuletzt vor dem Ausschalten eingestellten Frequenz gelöst. Zwar könnte man von einem Mobilfunkgerät davon ausgehen, daß es nicht ständig aus- und eingebaut wird, und die Versorgung der Speicher wegen des geringen Strombedarfs ständig aus der Autobatterie vorgenommen werden kann. Beim PCS 2000 jedenfalls werden drei mitgelieferte kleine Silberoxidzellen im Bedienteil eingesetzt, welche die Permanentspeicherung etwa ein Jahr lang sicherstellen. So kann man das Gerät beliebig oft von der Stromversorgung trennen, ohne daß nach erneuter Inbetriebnahme erst wieder Frequenzen programmiert werden müssen.

Die Geräte der ersten Serie wiesen alle einen enormen Nf-Pegel auf, der sich sogar mit ganz zugedrehtem Lautstärkeregler nicht ganz bändigen ließ. Die Ursache war ein in der Verstärkung nicht optimal eingestelltes Nf-IC, das durch Beschaltung mit einem zusätzlichen Widerstand wieder „normale" Lautstärken erzeugte. Der Importeur hat in der Zwischenzeit diesen Mangel abgestellt, so daß es bis auf die etwas umständliche +5-kHz-Taste an dem Gerät nichts zu bemängeln gibt. Durch das abnehmbare Bedienteil läßt es sich in Fahrzeuge einbauen, die kaum Platz für ein Autoradio haben. Die Bedienung vom Mikrofon aus ist verkehrsgerecht. Fazit: Amateurfunk auf neuen Wegen, mikroprozesorgesteuert.

Christian Rockrohr, DC5CC

Das mikroprozessorgesteuerte 2-m-Funksprechgerät. Das Bedienteil ist hier vom Basisgerät getrennt, kann aber auch fest mit ihm verbunden werden (Aufnahme: Rockrohr)

Audio/Video Update 1980

Was ist ein Update auf gut deutsch? Die Erinnerung an den letzten, neuesten Stand der Dinge, die eigentlich längst hätten kommen sollen. Wenn man den Gehalt und die Bedeutung des 10. ITA-Seminars (International Tape/Disk Association) „Audio/Video Update 1980", das vom 2. bis 5. März im kalifornischen San Diego stattfand, auf diese Weise sieht, weiß man eigentlich alles über den Stand der Heim-Video-Technik, die nach fast zehnjähriger „dynamischer Vollbremsung" nun endlich in „volle Fahrt voraus" zu kommen scheint.

In San Diego stellte Philips zum ersten Mal das Video-2000-Kassetten-System in der NTSC-Version vor; Thomson-CSF zeigte einen seiner ersten (exakt den 12.) für NTSC gebauten Bildplattenspieler TTV 3620. Bevor wir darauf eingehen, die Aufdatierung der internationalen Video-Platten- und Kassetten-Szene, Stand März 1980.

Die Video-Industrie formiert sich

Die ITA ist eine Non-profit-Organisation mit Sitz in New York City, die etwa 450 große Software- und Hardware-Produzenten innerhalb und außerhalb der USA repräsentiert. Die ITA ist ein renommierter, wohl der größte Verband für die Rundfunk-, Audio-, hauptsächlich aber Video- und Film-Industrie mit exklusivem Club-Gebaren, zumindest wenn man die Zulassung der Presse zum San-Diego-Seminar als Maßstab nimmt. An die 300 Fachbesucher wurden offiziell abgewiesen, auch wenn sie extra aus Europa oder anderswo angereist waren. Sie mußten sich durchs Hintertürchen ins Sheraton auf San Diegos Harbor Island schleichen. Diese Pressescheu gilt übrigens auch für andere Video-Veranstaltungen – vielleicht ist schon viel zu viel über dieses aktuelle Thema geschrieben worden...

Das jährliche Update-Seminar ist nur eine der zahlreichen ITA-Veranstaltungen und -Aktivitäten. Im leichten Clinch mit der ITA liegt ein anderer Verband, die RIAA (die den Schallplattenfreunden seit Jahrzehnten sicher ein Begriff ist), mit Schwergewicht auf Audio. Die Software-Retailer schließlich, also die Einzelhändler, die vorprogrammierte Video-Kassetten und -Platten verkaufen oder verleihen wollen, haben ihren eigenen Verband gegründet, NARM genannt.

Der Video-Kassetten-Boom

Der Markt für Video-Kassetten und -Recorder ist in einem heißen Boom. Die Umsätze in den USA lagen im Januar 1980 um 60 % oder 70 % (je nach Quelle) höher als im Januar 1979. Im Februar wurden insgesamt 55 000 Recorder an die Händler ausgeliefert, woraus sich ein Jahresabsatz von ca. 990 000 voraussagen läßt... zumindest auf dem Papier. Weltweit wurden 1979 2,2 Mio. Recorder abgesetzt, je 30 % davon in den USA, in Europa und in Japan. Die letzten 10 % gingen in den Rest der Welt. In Europa wurden schätzungsweise 300 000 Einheiten gefertigt und 450 000 aus Japan importiert. Der US-Markt gehört mit 475 000 verkauften Geräten (1979) ganz den Japanern.

Für Bildplatten gibt es (immer noch) nur Schätzungen, die aber sehr vielversprechend aussehen: RCA sieht zum Ende der 80er-Dekade einen jährlichen Markt von 5...6 Mio. Spielern und von 200...250 Mio. verkauften Platten.

Die Engpässe liegen nach wie vor in der mangelnden Hardware-Kompatibilität, im Fehlen einer breiten Abspielbasis für standardisierte Software, in mangelnden Kapazitäten für die Spieler-Fertigung, die Platten-Replikation und für die Tape-Duplikation, in der Copyright-Regelung und in geeigneten Maßnahmen zum Stop von Raubkopien – und natürlich auch in den rapiden technologischen Verbesserungen der konkurrierenden Systeme.

Trotzdem ist unverkennbar, daß sich die Heim-Video-Industrie weltweit formiert und zum Schritt in die 80er Jahre rüstet. Und die Experten rätseln, kommentieren und schreiben sich die Finger wund: Wer mit Wem und gegen Wen das große Rennen ins Wohnzimmer der 30...49jährigen Video-Fans mit mindestens 30 000 Dollar Jahreseinkommen nun machen wird – jenes statistische Durchschnittswesen.

MCA/Philips

Am Start mit Bildplatten oder zumindest in der Nähe desselben sind gegenwärtig MCA/Philips (Magnavox), RCA, Matsushita, Sony und MCA/IBM. Auf dem US-Markt als einzig wirklicher Lieferant vertreten ist Magnavox mit dem optischen VLP-Magnavision-System. „Schwach vertreten", sollte man eigentlich sagen, denn auch dies ist ja nur ein Testmarkt. Immerhin sind seit dem Start in Atlanta und Seattle acht Verkaufsplätze in das Magnavision-Privileg aufgenommen – neu sind Cleveland (Michigan) und Phoenix (Arizona). Die Händler sind als „gesunder Mix" aus Rundfunk- und Fernsehgeräte-Fachhändlern, Kaufhaus-Hi-Fi-Ekken, aus Elektronik-Geschäften und „Rack-Jobbern", also den Billig-Lädchen, ausgewählt.

Zur Plattenpressung hat sich MCA mit einem anderen Riesen verbündet: mit IBM, und zwar zur Disco Vision Associates, abgekürzt DVA. Was an Platten für Magnavision erhältlich ist, kommt also nicht nur von MCA, sondern auch von DVA, mit dem Markennamen Discovision. Die Discovision-Platten kosten zwischen 9,95 $ und 24,95 $ für kurze Streifen bzw. für lange Stories. Die Magnavision-Bildplattenspieler gehen für 775 $ über die Ladentheke. Die vorsichtige Händler-Disposition hat ihre Ursachen: DVA kommt mit der bislang einzigen Plattenpressung in Torrance, Kalifornien, nicht ganz nach. Die Erweiterungen laufen aber auf Hochtouren.

RCA

RCA ist seit 1953 einer der Welt-Video-Pioniere, hat aber den Kassetten-Boom, ob gewollt, ob ungewollt, verschlafen. Um so energischer geht man jetzt den Bildplattenspieler-Markt an, mit der wiederauferstandenen Kasset-

ten-Marke „Selectavision". Der kapazitiv abtastende RCA-Spieler GD 930 AR, mit 450 U/min langsam laufend, wurde erst im Dezember als Prototyp kurz vorgezeigt. Die Serienfertigung wird für das 1. Quartal 1981 vorausgesagt.

Platten gibt es von RCA noch nicht. Aber das Programm-Abkommen mit den großen amerikanischen Filmverleihern dürfte RCA den Zugang zu den Schatzkammern Hollywoods öffnen. 300 Titel können bereits im Katalog prospektiv genannt werden. Erstmals wird von RCA auch eine der in den USA überaus populären TV-Serien (Star Trek) auf Videodisk repliziert werden. Mit dem Musik-Impressario Don Kirshner will RCA auch ins Rock-Musik-Show-Geschäft (auf Videodisk) einsteigen.

Eine andere, ebenso bedeutsame Software-Verbindung wurde zur Plattenfirma CBS geknüpft. Dies ist nicht ganz ohne ökonomische Ironie, weil ja RCAs eigenes TV-Netzwerk NBC in heftiger Konkurrenz zum CBS-Fernsehen liegt. Auf der Video-Ebene versteht man sich offenbar besser.

CBS hat eine eigene Video-Software-Firma gegründet: CBS Video Enterprises, abgekürzt CVE. CBS geht, wie bekannt, exklusiv mit RCA zusammen. Allerdings hat CBS bis jetzt noch keine Plattenpressung. Deswegen wird RCA zunächst die Plattenherstellung und Masterung übernehmen. Ein Preßwerk wird zur Zeit gebaut.

Matsushita/JVC

Und schon sind wir bei den so gefürchteten Japanern: Durch die Übernahme des von JVC entwickelten VHD/AHD-Systems durch Matsushita ist dort eine gewichtige Vorentscheidung gefallen, nämlich über einen eventuellen „japanischen" Bildplatten-Standard. Matsushita, der größte TV-Gerätehersteller Japans, hat mit 50% Beteiligung an JVC wohl einiges dazu zu sagen. JVC hat aber seinen kapazitiven VHD/AHD-Spieler auch erst als Prototyp lancieren können. Der VHD/AHD-Konstruktion (Video High Density/Audio High Density) geht ein beeindruckender Ruf voraus: So „soll" die Platte (wegen der kontaktlosen Abtastung) 10 000 Abspielungen (gegenüber 500 bei der Konkurrenz) überleben. Auch optische Abtastung soll möglich sein, die Bildqualität soll besser sein als bei den bisher bekannten optischen Systemen. Außerdem sind zwei Audiospuren vorhanden – bei dem wohl feststehenden Übergang zum Stereo-Ton im Fernsehen ist auch das ein Pluspunkt, der aber von RCA noch wettzumachen ist.

JVCs Anti-Piracy-Codierung als Schutz gegen unerlaubtes Überspielen, dürfte für die Software-Hersteller interessanter sein als für sparsame End-Benutzer, auf die Technik dürfte man gespannt sein. Einführungstermine wurden bisher nicht genannt. Allerdings kann es sein, daß sich die Konkurrenten Matsushita und Sony im Laufe dieses Jahres zu dem gemeinsamen Japan-Standard zusammenfinden.

Sony

Sony wird zu den (noch) „unabhängigen" Bildplattenspieler-Herstellern gezählt – es gibt keine Kompatibilität und keine Verbindung mit Programm-Produzenten. Die optische Sony-Abtastung zeigt allerdings Ähnlichkeiten mit dem Philips-System, sie beruht (nach nichtbestätigten Angaben) auf einer Philips-Laser-Lizenz. Der Patentaustausch Sony–Philips ist bekannt. Die Sony-Platte, erst im Oktober letzten Jahres vorgestellt, ist wohl die robusteste und dauerhafteste überhaupt. Sie besteht aus korrosionsfreiem (weil beschichtetem) Aluminium. Vielleicht ist sie der geeignete Träger zur Jahrhundert-Konservierung unserer leichtverderblichen Filme und Tapes von gestern und heute.

Mitsubishi schlägt sich wohl auf die MCA/Philips-Seite. Zenith hat sich überraschenderweise mit dem Erzrivalen RCA zusammengetan. Was Sharp und Pioneer anstellen, ist auch noch nicht ganz klar; beide haben sich vorsorglich mit RCA-Lizenzen eingedeckt.

Pioneer

Pioneer hat auf der Winter-Consumer-Electronics Schau in Las Vegas einen eigenen optischen Spieler vorgeführt, der kompatibel vom Magnavox VH 8000 sein soll. Es gibt außerdem eine weitere „heiße" Video-Verwandtschaft zweiten Grades: DVA (als Gedächtnisstütze: MCA + IBM) hat sich mit Pioneer zur Universal-Pioneer-Corporation zusammengetan. DVA, mit IBM im Rücken, preßt somit nicht nur Discovision-Bildplatten im Lohnauftrag für Magnavision, sondern liefert auch Universal-Pioneer-Bildplattenspieler an industrielle Kunden. (Vorsichtiger ausgedrückt auch hier: wird liefern.)

Und damit hat MCA zwei Spieler-Hersteller an der Hand: Magnavox (sprich Philips, mit einem Gerät der 1. Generation) und Pioneer (sprich IBM, mit einem Gerät in eher professioneller Technik). Das Pioneer-Gerät hat eine Mikroprozessor-Steuerung für beliebigen Spur-Zugriff und allerlei patentierte Tricks von IBM zur Spielzeit-Verlängerung.

Und da setzen die ganz eingeweihten Spekulationen ein: DVA akzeptiert für die Masterung und Lohnpressung auf Discovision – so DVA-Chef John Reilly in einem Interview mit Info-World – nicht nur Filme oder Tapes, sondern auch Lochstreifen und Lochkarten. Was kann das bedeuten? Es sieht so aus, daß IBM in der optischen Bildplatte den Zukunfts-Datenträger für Heimcomputer und Heim-Videospiele entdeckt hat, die sich gegenseitig beim Aufbau einer soliden Abspielbasis helfen können.

Thomson-CSF

In diese Konstellation kommt nun, mit dem ITA-Update, noch Thomson-CSF hinein, und zwar mit seinem „institutionellen", also zunächst für den industriellen Einsatz gedachten Bildplatten-System in NTSC. Dieser NTSC-Spieler (TTV 3620) ist mit optischem Abtaster ausgerüstet, darüber hinaus mit beliebigen Zugriff zu jedem Einzelbild über eine Mikrocomputer-Logik. Ferner ist das Gerät mit Standbild-, Vor/Rückwärts-Projektion, Schnell/Langsam- und Schrittbetrieb und der Möglichkeit zum Anschluß für den IEEE-488 (HPIB) Interface-Bus ausgestattet. Dies ist interessant als Peripherie-Ausstattung für Personalcomputer in Heim- oder Industrieeinsatz.

Wer macht die Platten? Zunächst Thomson-CSF selbst, in Paris. Aber ein Abkommen über „technische Kooperation" mit 3M ist bereits getroffen. Danach wird 3M die Masterung und die Replikation in Saint Paul im US-Staat Minnesota vornehmen. Das Preßwerk wird zur Zeit aufgebaut. „Ausreichende Stückzahlen" soll es nach Lloyd Tröltsch, verantwortlich für Video-Masterung und Replikation und Leiter von 3Ms „Optical Recording Project", im 4. Quartal des Jahres geben. Dann wäre 3M neben DVA der zweite Hersteller für optische Platten.

Bei der Platten-Konfektionierung schließt sich Thomson-CSF/3M dem von Philips vorgeschlagenen informellen Standard-Durchmesser von 30 cm (12 inch) an. Wahrscheinlich wird die IEC dies zur internationalen Norm erheben. Das Material der mit 0,15 mm sehr dünnen und sehr „floppigen", beidseitig bespielten, transparenten Folie von 3M ist Standard-PVC. Das Ganze ist also leicht mit herkömmlichen Pressen und Matrizen formbar. Die Spielzeit liegt bei 30 min je Seite (1800 U/min, NTSC).

Thomson-CSF will im nächsten Monat die ersten NTSC-Spieler an ameri-

kanische Industrie-Kunden liefern. Im Herbst sollen nach den Vorstellungen von Warren Singer, Vice President der amerikanischen Thomson-CSF-Inc., der in San Diego das Einführungsreferat hielt, „einige Hundert Spieler" verkauft sein. Und – Thomson-CSF hält in den USA Ausschau nach „Partnern" – nach wem wohl, nach allem Gesagten?

Zusammengefaßt verläuft die Bildplatten-Front zur Zeit wie folgt: Optisch arbeiten die Magnavision-Spieler von Magnavox (MCA/Philips), mit Discovision-Platten von DVA (MCA/IBM), sowie der Spieler von Sony („unabhängig") und der von Pioneer (mit IBM im Rücken). Hinzu kommt Thomson-CSF mit Platten von 3M. Kapazitiv arbeiten die (angekündigten) Spieler von RCA, mit Selectavision-Platten von CBS, sowie der Matsushita-Spieler mit JVCs VHD/AHD-Prinzip.

Video 2000 in NTSC

Zur Kassetten-Szene. Vier Systeme konkurrieren: VCR von Philips und seinen europäischen Alliierten und die VCR-Variante SVR von Grundig. Dann die Japaner: Sonys Betaformat und JVCs VHS mit ihren jeweiligen Lizenznehmern.

Das neue und damit fünfte System ist Video 2000 – von Philips zur Funkausstellung 79 in Berlin vorgestellt – das das mehr als acht Jahre alte VCR-System ablösen wird. Seit dem ITA-Update gibt es den Video-2020-Spieler für den US-Markt auch in NTSC. Besser gesagt: Es gibt ihn als Prototyp. Echt lieferbar wird er Ende nächsten Jahres sein. (In Europa hingegen startete Video 2020 Ende April.)

Die NTSC-Ausführung ist eine „Economy-Version" für den als spar-bewußt vorausgesetzten US-Markt. Später, Anfang 1982, soll eine portable Maschine dazukommen. (In Europa bereits in diesem Jahr.) Und Mitte 1982 wird eine de Luxe-Ausführung des Video-2000-Systems mit Geschwindigkeitsumschaltung, Einzelbild-Schaltung (Frame Advance) und sichtbarem Vor- und Rücklauf (Cue Viewing) in den NTSC-dominierten Ländern zur Verfügung stehen. (In Europa Anfang 1981.)

Gefertigt wird zunächst in Wien, später auch in den USA. Auch Philips sucht nach und verhandelt mit mehreren Partnern: für Verkauf, Distribution, Fertigung in mehreren alternativen Varianten.

20 % Marktanteil ist die Erfolgsmarke, die Willhelm den Tuinder, Commercial Manager für Video Equipment bei Philips' Videogruppe in Eindhoven sich für Video 2000 in den USA gesetzt hat. 20 % wovon? „Von vergleichbaren Systemen". Wann? „1982". Als absolute Zahl heißt das: 200 000 Sets von 1 Million will Philips liefern. Der Preisbereich: 900 bis 1400 Dollar – Economy bis Luxury.

Zur Software-Frage: Auch bei Philips sieht man die „steigende Bedeutung" der Programm-Produktion für den Erfolg von Video-Systemen – was immer an konkreten Schritten dahinter stekken mag. Aber auch Philips hat ja lange Traditionen und weitverzweigte Wahlverwandtschaften in der europäischen Unterhaltungsindustrie. Anfang Mai werden die ersten Null-Toleranz-Maschinen von Philips ausgeliefert. Dann kann (theoretisch) die Tape-Duplikation für Video 2000 beginnen.

Auf eine andere, sehr interessante Entwicklung wollen wir nur am Rande eingehen: auf Sonys neuen „Cinemascope"-TV-Projektor 723 W. Das Bildformat liegt bei 2,35 : 1, bei einer Bildgröße von immerhin 2,4 m x 1 m! Die maximal ausleuchtbare Projektionsbreite wird von Sony mit 3,5 m angegeben. Für kleinere Kinos und für Vorführstudios ist das – neben den bisher favorisierenden Wohnzimmer-Einsätzen – bereits ein akzeptables Format. Langsam rücken die Video-Alternativen auch im kommerziellen Bereich ins Blickfeld. Gegenüber 35-mm-Film liegen die Kopierkosten bei Video-Vorführung um den Faktor 6...10 niedriger, gegenüber 16-mm-Film um den Faktor 4...5. Zudem ist der Stromverbrauch bei der Video-Projektion erheblich niedriger als bei der Filmprojektion. Ganz zu schweigen davon, daß man kaum mehr professionelle Film-Vorführer braucht.

Werner Schulz, USA

Tonfrequenz-Rundsteueranlagen zur zeitelastischen Verbrauchersteuerung

Die Tonfrequenz-Rundsteuertechnik gewinnt durch die aktuelle Energiesituation und die Einführung der Sommerzeit steigendes Interesse, denn mit ihr ersparen sich die Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) das Umstellen der Tarifschaltuhren im Frühling und Herbst. Der Unternehmensbereich Energietechnik der *Siemens AG* zeigt in Hannover das weiterentwickelte Rundsteuer-Kommandogerät RKG 21 auf der Basis des 8-bit-Mikroprozeßrechner-Systems MC 210. Das Gerät steuert und überwacht komplette Rundsteuersendeanlagen mit bis zu 32 Rundsteuersendern. Es hat als Bedienungsperipherie ein alphanumerisches Datensichtgerät und einen Ausgabe-Blattschreiber.

Auf dem Bildschirm des Sichtgeräts erscheinen alle wichtigen Daten über den Betrieb der Rundsteueranlage. Zugleich können über die Tastatur des Geräts alle rundsteuerspezifischen Daten im Dialog zwischen dem Bedienenden und dem Mikroprozeßrechner eingegeben werden. Der Blattschreiber schreibt ein ausführliches alphanumerisches Protokoll über die ausgegebenen Rundsteuerbefehle, Bedienungsvorgänge und Störungen in den Rundsteuersendeanlagen. Auf Abruf erstellt er auch komplette alphanumerische Listen von den Rundsteuer-Betriebsdaten des Geräts.

Neben dem Prozeßrechner-Kommandogerät wird auch das tragbare Kleinkommandogerät RKG 14 ausgestellt, das je nach Ausbaugrad für die Ansteuerung von Rundsteuersendern vor Ort, für den Ersatz des Hauptkommandogeräts in der Zentrale und für die Prüfung von Rundsteuerempfängern eingesetzt werden kann. Über ein Eingabefeld werden die auszusendenden Rundsteuer-Bitmuster eingestellt und gestartet. Darüber hinaus können auf einer Uhrenbaugruppe 128 Rundsteuerkommandos zu 128 Zeiten hinterlegt werden. Diese Rundsteuerbefehle gehen dann entsprechend den vorgegebenen Zeiten automatisch an die Sender hinaus. Weiterhin können über vier Digital-Eingänge acht Bitmuster von externen Kontakten (z. B. vom Dämmerungsschalter) ausgegeben werden. Damit ist das Kommandogerät ein wertvolles Hilfsmittel für den Rundsteuerbetrieb bei Ausfall des Hauptkommandogeräts und von WT-Verbindungen. Unter Verwendung einer Empfängerprüfbaugruppe eignet es sich auch zur gleichzeitigen Prüfung von ein bis zehn Rundsteuerempfängern.

Ferner ist ein Rundsteuersender TRS P4 – ein weiterentwickeltes Gerät in Pulswechselrichterschaltung – für den Einsatz in Sendeanlagen mit Parallel-Ankopplung zu sehen. Er kann für Steuerfrequenzen bis 1600 Hz eingesetzt werden; dabei sind Senderleistungen von 40, 63 und 100 kVA verfügbar.

Breitband-Notch-Antenne für VHF und UHF

Zum einwandfreien Empfang von Rundfunk- und Fernsehsendungen auf Wasser- sowie Landfahrzeugen sind mehr oder weniger große Schwierigkeiten zu bewältigen. Diese sind darauf zurückzuführen, daß entweder für einen einwandfreien Empfang kostenintensive, nachführbare Richtantennensysteme oder aber günstigere, jedoch die Empfangsqualität mindernde Rundumantennen installiert werden müssen. Eine deutliche Verbesserung dieser Situation wurde durch den Einsatz einer neuen, von der Firma Elektro Spezial, einem Unternehmensbereich von Philips, entwickelten Breitband-Notch-Antenne für den VHF- und UHF-Bereich erreicht.

Die nachfolgend beschriebene Antenne, die im wesentlichen ein Rundumdiagramm erzeugt, besitzt aufgrund eines speziell geformten Speiseelementes eine extreme Breitbandigkeit, so daß sie nicht nur als aktive, sondern auch als passive Antenne eingesetzt werden kann. In aktiver Ausführung wird sie mit wetterfester, aerodynamischer Verkleidung u. a. für Mastmontage, in passiver als flache Platte für Wand- oder Deckenmontage geliefert. Der Durchmesser der ersten Version beträgt 44 cm. Die Innenausführung, die ähnlich wie ein Bild direkt an die Wand gehängt werden kann, ist quadratisch mit den Abmessungen 37 cm x 37 cm und einer Dicke von nur 4 mm. Da die Antenne für den gesamten Frequenzbereich 80...1000 MHz nur ein Breitbandelement und bei aktiver Ausführung zusätzlich nur einen Verstärkerbaustein enthält, wirkt sich dies günstig auf die Kosten und den Energieverbrauch aus.

Dadurch bedingt bieten sich als besonders attraktive Anwendungsmöglichkeiten Campingwagen, Boote und Schiffe an. Ferner wird auch durch die aerodynamisch günstige Formgebung ein Fernsehempfang in schnell fahrenden Fahrzeugen – wie z. B. Reisebussen – ohne aufwendige konstruktive Umrüstung beim Einbau der Antenne ermöglicht. Bei kleinen Schiffen und Booten macht sich insbesondere bei Mastmontage das geringe Gewicht von ca. 3 kg im Vergleich zu anderen, für gleiche Zwecke benutzten Rundumantennen positiv bemerkbar.

Das Prinzip

Im folgenden soll die Arbeitsweise der Breitband-Notch-Antenne beschrieben werden. Da das Empfangselement bei Anwendung des Notch-Prinzips als metallisch leitende Fläche auszubilden war, ließ sich dieses leicht

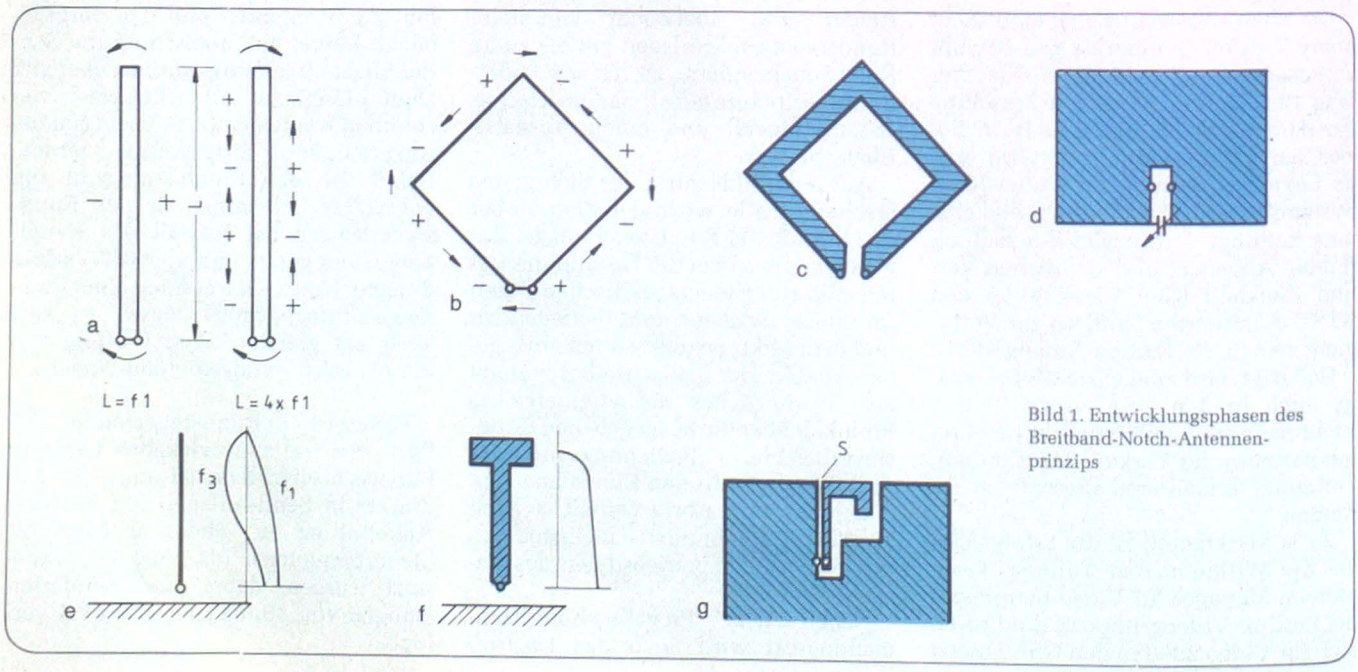


Bild 1. Entwicklungsphasen des Breitband-Notch-Antennenprinzips

auf kupferkaschiertem Material nach Art der gedruckten Schaltung herstellen.

Eine Paralleldraht-Leitung, an beiden Enden kurzgeschlossen, ist in Resonanz, wenn ihre Länge der halben Wellenlänge der anregenden Frequenz entspricht. Zusätzlich erhält man auf jeder Harmonischen dieser Grundfrequenz eine weitere Resonanzstelle (*Bild 1a*).

Da von dieser Paralleldraht-Leitung fast keine Energie an den Raum abgegeben wird, ist der Strahlungswiderstand entsprechend klein. Es sind ausgeprägte Strom-Maxima und (um 90° verschoben) Spannungs-Maxima festzustellen. Wird nun diese Paralleldraht-Leitung auseinandergezogen, beginnt sie mehr und mehr zu strahlen. Das Maximum der Energieabgabe ist dann festzustellen, wenn von dieser Schleife eine möglichst große Fläche (Bild 1b) eingeschlossen ist (Quadrat, Vieleck oder Kreis).

Daraus resultiert der dann feststellbare verhältnismäßig große Strahlungswiderstand, wobei die oben angeführten Strom- und Spannungs-Maxima verflacht sind. Die Resonanzverhältnisse bleiben aber weitgehend erhalten, sowohl auf der Grundfrequenz als auch auf deren Harmonischen. Durch Verdicken oder Verbreitern der Leitung können diese Resonanzstellen weiter verflacht werden; die Antenne wird breitbandig (Bild 1c).

Diese Leitungsverarbeitung kann schließlich so weit getrieben werden, daß statt der dünnen Leitung nur noch eine geschlossene Fläche vorhanden ist. Während es bei einer Drahtschleife verhältnismäßig leicht ist, Hochfrequenzenergie auf die eine oder andere Weise einzukoppeln, ist dies bei einer geschlossenen Fläche schwieriger.

Eine Möglichkeit besteht darin, daß man in der Fläche einen Spalt (Notch) vorsieht, diese Kerbe auf der offenen Seite mit einem Kondensator auf Resonanz abstimmt und den Generator entsprechend anpaßt. Durch diesen auf Resonanz abgestimmten Spalt wird jedoch die an sich breitbandige Fläche im Frequenzbereich eingeengt, so daß für andere Frequenzen jeweils neu abgestimmt werden muß (Bild 1d).

Es muß also nach einer Möglichkeit gesucht werden, auch die Energieeinkopplung breitbandig vorzunehmen. Gehen wir von einer Eindrahtleitung aus, die für die Grundfrequenz $\lambda/4$ lang ist, so stellen wir auf den ungeraden Harmonischen (3., 5., 7. usw.) ebenfalls Resonanzen fest (Bild 1e).

Bei diesem Monopol lassen sich durch Verdicken des Leiters ebenfalls die Resonanzstellen verflachen. Versieht man diese Eindrahtleitung noch mit einer Dachkapazität, so kann erreicht werden, daß in der Leitung ein fast gleichbleibender Strom fließt, der annähernd unabhängig von der Frequenz ist (Bild 1f).

Wird jetzt eine Kombination dieser drei Möglichkeiten – Fläche, Spalt und verdickter Monopol – benutzt, so läßt sich hieraus eine breitbandige Antenne mit annähernd frequenzunabhängiger Energieeinkopplung (bzw. -auskopplung im Empfangsfall) erstellen. Von besonderer Wichtigkeit für die Impedanzanpassung ist der schmale Schlitz „S" zwischen der verbreiterten ‚Eindrahtleitung' und der Fläche (Bild 1g).

Eine solche Anordnung eignet sich besonders für den Rundfunk- und Fernsehempfang auf mehreren Frequenzbereichen. Durch Einbringung eines Breitbandverstärkers in die Antenne wurden die Ergebnisse nochmals verbessert, weil Verluste und Fehlanpassungen des angeschlossenen Kabels ausgeschaltet wurden.

Die aktive Breitbandantenne wurde für Versuchszwecke über 1 Jahr lang auf der „Gorch Fock", dem Segelschulschiff der deutschen Bundesmarine, unter rauhesten Bedingungen mit vollem Erfolg erprobt.

Bild 2 zeigt diesen Antennentyp auf dem Besanmast der „Gorch Fock", bei der ein dreistufiger Hybridverstärker modernster Bauart integriert wurde. Damit erreicht man bei sehr gutem Signal-Rausch-Verhältnis einen großen Intermodulationsabstand (DIN 45 004: –60 dB ≙ 100 dBµV). Die Versorgungsspannung für den Verstärker wird über das Koaxkabel zugeführt. Hierzu sind in der Antenne wie auch im Netzteil entsprechende Weichen eingebaut.

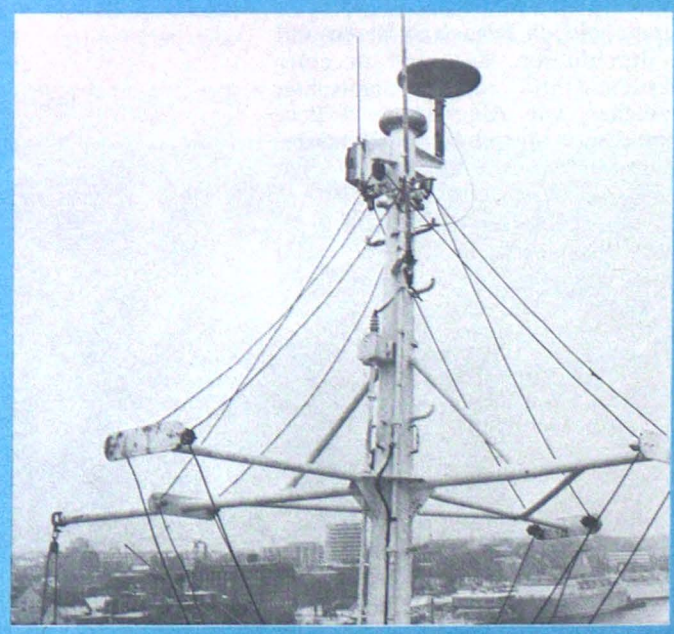


Bild 2. Eine Breitband-Rundfunkantenne auf dem Besanmast der „Gorch Fock"

Ing. (grad.) Wolfgang Wilhelm (33) studierte Elektrotechnik an der Staatlichen Ingenieurakademie in Osnabrück. Von 1970 bis 1973 war er Entwicklungsingenieur für störresistente und abhörsichere Datenübertragungssysteme bei der Elektro Spezial, UB der Philips GmbH, in Bremen. Seit 1973 ist er dort Projektleiter im Vertrieb Kommunikationstechnik für Notch-Antennen, Datenübertragungssysteme und Spezialmeßgeräte für militärische Zwecke.

Kurt Gust (50) war zunächst selbständig als Radio-Fernsehtechniker-Meister tätig. Seit 1978 ist er im Entwicklungsbereich Kommunikationstechnik der Elektro Spezial an der Entwicklung für Notch-Antennen und Datenübertragungsstrecken beteiligt.

Karl Tetzner

Alles aus einer Hand

Radio- und Fernsehgeräte aus Algerien

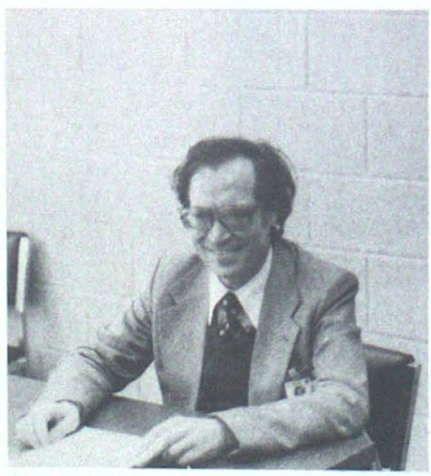
Um alles in der Welt: Wer konnte auf eine zunächst so absurd erscheinende Idee verfallen, in einem Entwicklungsland wie Algerien ein Fabriken-Kombinat auf der grünen Wiese zu errichten, das buchstäblich alles – vom kleinsten Widerstand über die Bildröhre bis zum fertigen Farbfernsehgerät – unter einem Dach fertigt? Das ist, um einen Vergleich zu bemühen, etwa das selbe, als wenn ein Restaurant das benötigte Gemüse selbst anbaut, sein Fleisch vom eigenen Bauernhof bezieht und für den Fisch eine eigene Fangflotte unterhält.

Als wir von dem „absurd" genannten Plan zuerst im Jahre 1974 hörten, stand für uns fest, zu einem günstigen Zeitpunkt dieses bemerkenswerte Fabrikengebilde zu besuchen. Es wäre falsch, so sagten wir uns, in der Anfangsphase in Algerien aufzutauchen, denn bei einem Unternehmen dieser Art müssen zwangsläufig beträchtliche Anlaufschwierigkeiten auftreten. Einige der sporadischen Meldungen seit 1974 bestätigten diese Überlegung. Schließlich erschien uns der Sommer 1979 als der richtige Zeitpunkt, denn dann müsse doch das Fabrikenkombinat voll laufen – ob reibungslos, das wollten wir selbst erkunden.

Einen solchen Besuch ansetzen und ihn durchführen, das sind in einer Volksdemokratie unter islamischen Vorzeichen wie Algerien zwei Paar Stiefel. Es ist hier nicht der Platz, das Verwirrspiel zu schildern. Schließlich gelang es, dank der Hilfe von Saba, Anfang März 1980 in Begleitung von Dr. O. Hake, Technischer Direktor der europäischen Unternehmen der General Telephon & Electronics (GTE war zum Zeitpunkt des Besuches noch die Mutterfirma von Saba) einen Besuch zu machen.

100 000 m² „unter Dach"

Was wir vorfanden, war imponierend, wenn auch zunächst weithin nicht voll verständlich. Am Rand der algerischen Mittelstadt Sidi bel Abbès, 80 km südlich der Hafenstadt Oran im Westteil des Landes, erhebt sich auf einem 28 ha großen flachen Gelände in Afrikas Sonne der Komplex mit zur Zeit 100 000 m² überdachter Fabrikationsfläche einschließlich des Verwaltungstraktes. Ein Schild am gut bewachten Eingangstor meldete, daß hier der *Complexe Electronique Grand Public* von „Sonolec" steht, also die Fabrik für Unterhaltungselektronik des staatlichen Elektrokonzerns Société Nationale de Fabrication et de Montage du Matériel Electrique et Electronique. Dieses sozuagen „volkseigene" Gebilde hat gegewärtig acht Fabriken für elektrotechnische Ausrüstungsgüter, weiße Ware und Unterhaltungselektronik mit insgesamt 15 000 Mitarbeitern; bis Jahresende sollen es 20 000 sein.



Mohamed Chrib, oberster Chef des Complexe Electronique Grand Public in Sidi bel Abbès: „Unser Trainingszentrum ist ein Herzstück der Fabrik, 650 junge Menschen werden während 15 Monaten ausgebildet"

Der Bau des Komplexes im Industriegebiet von Sidi bel Abbès mit Stadtbüro in der Rue Affam Fatima Nr. 8 wurde nach Vorlage eines umfassenden Gutachtens mit Marktstudie der amerikanischen Beraterfirma Arthur D. Little vom algerischen Staat im Jahre 1971 beschlossen. Aus eigener Kraft konnte das industriell noch zurückliegende Algerien einen solchen ehrgeizigen Plan nicht realisieren. Ebenso wie in anderen Branchen vergab der Staat das Projekt an einen Generalunternehmer der westlichen Welt. Der Vertrag kam mit der General Telephone & Electronics, USA, zustande, deren Factory Project Organization (FPO) im amerikanischen Burlington/Massachussetts der eigentliche Ausführende ist bzw. war.

Das Vertragswerk im Gesamtwert von nicht weniger als 275 Mio. Dollar, also rd. 515 Mio. DM, enthielt u. a. rd. 56 Mio. Dollar für die Gebäude, 62 Mio. Dollar für Fabrikationseinrichtungen, aber auch 30 Mio. Dollar für die Ausbildung algerischer Spezialisten in den USA und in mehreren Ländern Europas. Das gilt zunächst für 250 Ingenieure und Manager und dann langfristig für über 100 algerische Studenten an Universitäten der USA. FPO zog fast dreißig Unternehmen aus der ganzen Welt – von Malaysia und Taiwan bis Europa und Mexiko, USA nicht zu vergessen – als Mitlieferanten heran. Auf diese Weise wurden auch die Saba-Werke in Villingen einbezogen, die das Know-how für die SW- und Farbfernsehgeräte lieferten und demzufolge einen gewissen Anteil an den Ausbil-

Zwei der führenden Männer: rechts Jackson Kolp, der amerikanische Generalmanager für den Aufbau, links der algerische Technische Direktor Hassan Senouchi

dungsarbeiten zu tragen hatten – nicht immer eine reine Freude, wie man uns versicherte. Allerdings ist Saba nicht Mitträger des Gesamtprojektes, sondern bezahlter Lieferant von Schaltungsentwürfen und von technischer Hilfestellung umfangreicher Art.

Produktionsbeginn im Herbst 1974

Wie bei Planungen dieser komplexen Art und Größe offenbar unvermeidlich, muß während der Aufbauphase mit vielerlei Änderungen gerechnet werden. Ursprünglich lag die Kontraktsumme für die FPO bei 214 Mio. Dollar, die Produktion sollte 1977 voll laufen, und das Ganze wäre Ende 1979 an die Algerier zu übergeben. Dann aber weitete sich das Projekt aus: die Summe wurde, wie erwähnt, auf 275 Mio. Dollar erhöht, trotzdem konnte der Zeitplan in etwa eingehalten werden. Jedenfalls begannen im Herbst 1974 rd. 800 algerische Arbeitskräfte mit der Herstellung von täglich 70 Schwarzweiß-Fernsehempfängern mit 61-cm-Bildröhre. Später folgten die ersten Farbfernsehempfänger, ein kleines, in Taiwan konzipiertes Taschenradio, ein Tischrundfunkempfänger-Modell, ein Kassettendeck (nach indischen Vorbildern), Kofferradios und Autosuper. In Vorbereitung sind Fernsehantennen und ein Hi-Fi-Stereo-Modell – dieses, sobald die FM-Stereo-Sender im Land ihren Dienst aufnehmen (siehe Kasten).

„Der Anzug ist noch zu groß"

Am Tage unseres Besuches waren hier 3700 Algerier tätig, überwiegend junge Mädchen und Frauen. Das Durchschnittsalter liegt bei 21...22 Jahren, auch die Führungskräfte sind erstaunlich jung, wie überhaupt Algerien ein Land der Jugend ist (siehe Kasten). Der Fabrikenkomplex ist räumlich jedoch auf mindestens 5000 Mitarbeiter zugeschnitten, auch die Ausstattung mit Produktionsmitteln übersteigt bei weitem den Bedarf der heute hier Arbeitenden bzw. Nicht-Arbeitenden – was das heißt, soll noch erläutert werden.

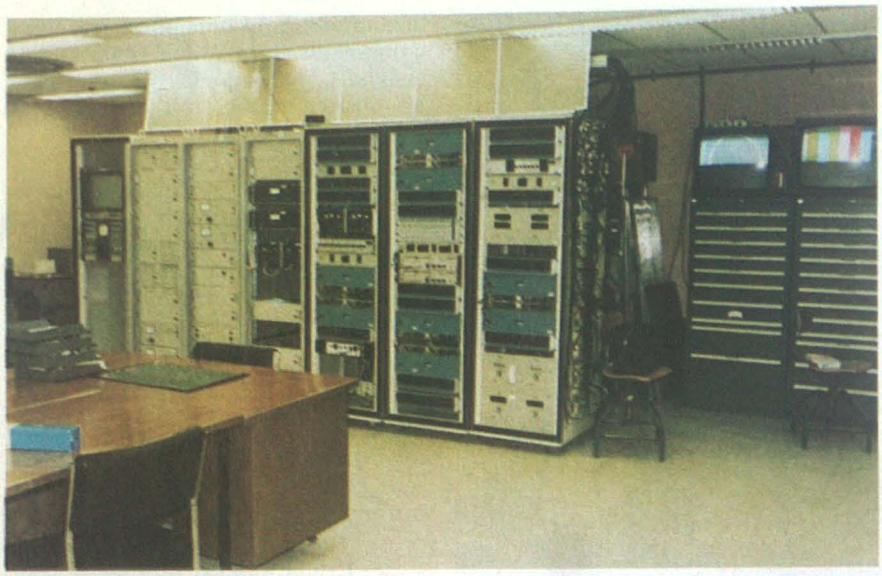
Die Bildröhrenfabrik hat Platz für die doppelte Produktion, fast alle Bauelemente-Divisionen könnten spielend 30 % mehr Arbeitskräfte aufnehmen, kurzum, man hat auf Zuwachs gebaut. Wir sahen ganze Bestückungslinien, etwa für das geplante Hi-Fi-Stereo-Gerät, fertig eingebaut, unter Plastikplanen, stumm und unbenutzt. Die Fertigungsstätte für Weich-Ferrite steht ebenfalls produktionsbereit, aber noch tot, in einem Saal mit Platzüberfluß sonder Art.

In anderen Abteilungen herrschte reges Leben, aber nirgendwo, soweit wir es bei dem fast fünfstündigen Fabrikrundgang erkennen konnten, war die Kapazität voll ausgenutzt. Überall standen Produktionslinien mit Dutzenden von Mädchen beschäftigungslos herum, in der Galvanik und in der Holzgehäusefabrik langweilten sich die Menschen, hier waren die hochmodernen Maschinen sogar für einen längeren „Schlaf" abgedeckt und wurden nur uns zu Ehren entblättert.

Der Grund dafür war zumeist Materialmangel. Weil der Werkskomplex fast alles selbst erzeugt, braucht er große Mengen von Grundmaterialien, die entweder im Zoll-Lager stecken und erst nach Monaten herauskommen, oder es fehlt an Krediten der Zentralbank, damit Sonolec im Ausland das kaufen kann, was es braucht. Wir hörten diesbezüglich erstaunliche Geschichten.

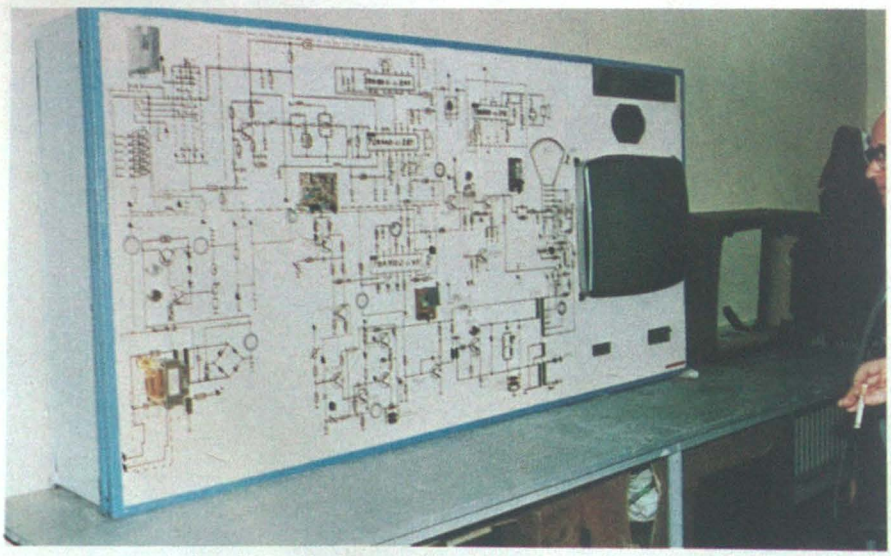
Daß derlei Schwierigkeiten den amerikanischen Generalunternehmer oft an den Rand der Verzweiflung brachten, ist verständlich. Ein so temperamentvoller Mann wie *Jackson Kolp*, Directeur Général des FPO, im letzten Krieg U-Boot-Kommandant und seither in sieben Projekten der GTE weilweit eingesetzt, gab uns eindringliche Schilderungen der Mängel, aber auch der Erfolge. Nach sechs Jahren in Sidi bel Abbès fiel seine Beurteilung letztlich posi-

Der aus Deutschland stammende Leiter der Gehäusefertigung „entblätterte" die für einige Zeit stillgelegten hochmodernen Holzbearbeitungsmaschinen eigens zur Ehre des deutschen Besuches



Der zentrale Werkssender für alle Test- und Prüfsignale

Zwei junge Algerierinnen in der Endprüfung von Baugruppen



Im Trainingszentrum der Fabrik im Stadtzentrum von Sidi bel Abbès sahen wir diese Lehrtafel eines Fernsehempfängers

tiv aus. Er brachte dem von den Algeriern unter den besonderen Umständen des Landes Geleisteten große Hochachtung entgegen.

Kolp und die übrigen 200 ausländischen Projektmanager und Berater haben inzwischen Sidi bel Abbès verlassen, die Algerier sind auf sich und auf womöglich aus Indien und der DDR angeheuerte neue Berater angewiesen – ein Einschnitt in der Entwicklung, dem vom algerischen Management nicht ohne Beklommenheit entgegengesehen wurde. Es gab tendenzielle Bemühungen, diesen Zeitpunkt hinauszuschieben und damit auch die Übernahme der vollen Verantwortung. Jetzt muß sich beweisen, ob der schmucke „Complexe Electronique Grand Public" das Schicksal so mancher anderer mit westlicher Hilfe in sozialistischen Staaten errichteter Fabriken erleidet, nämlich nach relativ kurzer Zeit zu verkümmern, um nicht zu sagen zu verrotten. Das wundervoll gelegene, herrlich ausgestattete Luxushotel El-Aurassi in Algier war ein solches negatives Beispiel... Klimaanlage, Radio, Fernsehen, Toilette und manches andere – nichts ging mehr.

Den schwankenen Produktionsbedingungen entsprechend fallen auch die Angaben über die tatsächlichen Fertigungsmengen aus. Hier ist zu unterscheiden, wenn überhaupt möglich, zwischen der aktuellen Tagesproduktion, der irgendwann einmal erreichten höchsten Tagesproduktion, dem Ziel für das ganze Jahr und der theoretischen Kapazität des Werkes. Letztere liegt bei 190 000 61-cm-Schwarzweiß-Fernsehempfängern und 50 000 Farbgeräten. Diese Zahlen werden von den Amerikanern offiziell verbreitet.

In Sidi bel Abbès war die Rede von 152 000 SW-Empfängern und 35 000 Farbgeräten. Diese Zahlen sind für die gegenwärtige Belegschaft bei einer Schicht repräsentativ; wenn Zwei-Schicht-Betrieb eingeführt wird, sieht es anders aus, aber auch nur dann, wenn die Bauelemente-Abteilungen nachkommen.

Der positive Eindruck beim Betriebsrundgang

Die bisherigen Ausführungen lassen den Schluß zu, daß sich das Projekt einem Fehlschlag nähert. Beim mehrstündigen Betriebsrundgang unter dem wachsamen Auge eines martialisch-rotbehelmten Sicherheitsbeamten, dem

jedes Foto sichtlich Herzbeschwerden verursachte, zeigte sich letztlich ein besseres Bild. *Jackson Kolp* und der Technische Direktor *Hassan Senouchi* gaben freimütig Auskunft.

Wie zumeist fing auch diese Fabrikbesichtigung bei der Endmontage an. Die Bestückung der 14-Modul-Platinen für das 67-cm-Farbfernsehgerät 67 CT 1, das eine Uniline-Farbbildröhre A 67-200 X/02 aus der Sylvania-Fabrik in Tienen/Belgien enthält, geschieht mit Hilfe der Dia-Projektion: Das Mädchen bekommt von einem oben angebrachten Dia-Projektor durch einen Lichtpunkt auf die Platine gemeldet, wohin sie das nächste Bauelement stecken soll, zugleich wird das Schälchen mit demselben griffbereit herangerückt – recht modern also. Jedes Mädchen bestückt eine Platine, was bis zu 60 Arbeitstakte bedeuten kann. Die bestückten Platinen wandern zunächst zum Wachsen, d. h. mit einem flüssigen, schnell härtenden Wachs werden die durch die Platine gesteckten Drähte der Bauelemente festgehalten, so daß sie beim Abschneiden nicht herausfallen. Dann erst läuft das Chassis über die Zinnwelle. Das hier gefertigte Farbfernsehgerät enthält das Saba-Chassis K aus dem Jahre 1974, als Saba die Modulisierung einführte; heute ist man in Villingen beim Chassis Q. Das ebenfalls von Saba stammende SW-Gerät hat vier Moduln. Zum Zusammenbau kommen die Bildröhren – SW aus der eigenen Fabrik, Farbe vom Lager – zusammen mit dem passenden Gehäuse per Conveyer angefahren. Die Chassis werden zu dritt in einem Plastikgehäuse transportiert.

Die fertigen Farbempfänger unterliegen einem 24-Stunden-Dauertest, einzelne Gerät werden nach einem bestimmten Plan für 500- und 1000-Stunden-Dauerbetrieb entnommen. Die Endkontrolle ist scharf, wie überhaupt die Saba-Qualitätsstandards voll angewendet werden. Dr. Oswald Hake, zum ersten Mal im Werk, war über den Ausspruch „This sets do like a truck" (diese Empfänger sind wie Schwerlastwagen) sichtlich begeistert. Es war aber nicht zu übersehen, daß relativ viele Farbgeräte nicht die Dauerprüfung erreichten, sondern vorher an die Reparaturplätze geleitet wurden.

Nach der Besichtigung der Rundfunkempfänger- und der Kassettendeck-Fertigung sowie der anlaufenden Tunerproduktion (Ziel: 640 000 VHF- und UHF-Tuner im Jahr) kamen die diversen Bauelemente-Produktionsstätten an die Reihe. Bei den pasiven Elementen trat Piher/Spanien als Know-how-Geber und auch als Lieferant von Fertigungseinrichtungen in Erscheinung. Hergestellt werden alle Widerstände von 10 Ω...1 MΩ verschiedener Belastungsstufen. Die Kondensatoren kommen ebenfalls aus eigener Fertigung. Die chemischen Bäder für die Endbearbeitung der Metallteile lagen fast still; hier ist die Automatisierung so weit vorangetrieben, daß in kurzer Zeit ein Wochenbedarf fertig ist, ähnlich wie in der Holzgehäusefabrik, aber auch in der Abteilung für gedruckte Schaltungen, die täglich 300 m² herstellen (einseitig, nicht durchkontaktiert). In der Wickelabteilung sahen wir die Ablenkjochs für die oben erwähnten Sylvania-Delta-Farbbildröhren. Der Übergang zur Inline-Röhre liegt noch in der Zukunft. Beeindruckend war auch die Spritzgußabteilung mit 30 modernsten Anlagen von Kraus-Maffei mit bis zu 1400 t Schließdruck. Diese Einrichtung von beträchtlichem Wert ist um 1975 herum mit höchster Dringlichkeit bestellt und auch angeliefert worden – dann standen die Kisten zwei Jahre im Hof.

Die blitzsaubere Bildröhrenfabrik kann täglich 600 SW-Röhren mit 61-cm-Bildschirmdiagonale herstellen und wäre durchaus in der Lage, in zwei Schichten das Doppelte auszustoßen; Platz für einen zweiten Durchlaufofen und eine zweite Pumpstraße ist vorhanden. Vielleicht baut man auf diese

ALGERIEN

Größe: 2,382 Mio. km² und damit nach dem Sudan der zweitgrößte afrikanische Staat, größte Nord-Süd-Ausdehnung 2000 km, größte Ost-West-Ausdehnung 1000 km.

Gliederung: fruchtbarer 50...100 km tiefer Küstenstreifen mit dem Tell-Atlas, hier 45 Einwohner/km²; nach Süden schließt sich das Hochland der Schotts (Salzseen) bis 1000 m Meereshöhe an, daran im Süden der Sahara-Atlas bis 2300 m Meereshöhe, schließlich südlich die Sahara, die 85 % der Staatsfläche ausmacht; hier eine Bevölkerungsdichte von 0,4 Einwohner/km².

Bevölkerung: 19 Mio. Berber, Kabylen und Mischlinge; nach dem Abzug der Franzosen nur wenige Europäer; Geburtenrate 5,15 %, Geburtenüberschuß 3,2 %; 59 % der Bewohner sind jünger als 25 Jahre; 1962, als Algerien frei wurde, gab es 500 000 Schüler und 500 Studenten, heute 4,4 Mio. Schüler, 500 000 Studenten an gehobenen Schulen und 50 000 Universitätsstudenten.

Währung: Dinar, 1 Din. = rd. –.50 DM.

Sprache: Arabisch und Kabyl, dennoch hat sich Französisch in der Bildung und der Wirtschaft erhalten.

Rundfunk und Fernsehen

Hörfunk: kein FM-Rundfunk, soll aber Ende 1980 eingeführt werden; 13 Mittelwellensender mit Leistungen zwischen 40 kW und 1500 kW, gesendet wird in Arabisch, Kabyl und Französisch; Kurzwellensender mit Leistungen zwischen 50 kW und 500 kW an zwei Orten für Inlands- und Auslandsdienst.

Fernsehen: 7 große VHF-Sender und 33 kleine Regionalsender, etwa die Hälfte des einzigen Programms in Farbe nach PAL. Ein zweiter Kanal mit vornehmlich Erziehungsprogrammen ist in Vorbereitung.

Stelle einmal eine Linie für Farbbildröhren. Wann? „Nicht vor drei Jahren", wurde uns bedeutet. Das Know-how für die Bildröhre kam von Clinton/USA.

Nach amerikanischer Gepflogenheit kann der Besucher in der Halbleiterabteilung die Fertigung, das Bonden, den Gelbraum usw. nur durch Fenster vom Flur aus betrachten. Hier waren die Berater von National Semiconductors ebenfalls auf dem Sprung nach Hause. 70 Mitarbeiter, darunter 40 Ingenieure, stellen Kleinsignaltransistoren und Dioden her, deren Prüfung nach von Saba genannten Spezifikationen erfolgt. Jahresfertigung: 21 Mio. Transistoren und Dioden; von außerhalb kommen die benötigten 0,5 Mio. Leistungstransistoren. Man hörte, daß die Halbleiterabteilung ein wenig das Sorgenkind des Komplexes ist oder war ... niemand sagte es uns genau.

An anderer Stelle lief die Fertigung der Lautsprecher an, die bis vor kurzem noch fremd bezogen wurden. Der Rundgang ließ auch nicht das ausgezeichnet eingerichtete Qualitätslabor für Materialuntersuchungen und das große Rechenzentrum mit einem Honeywell-Computer 6620/192 kbit aus.

Wenn man alles selbst macht...

...oder fast alles, dann wirken sich Produktionsengpässe in einer Abteilung ungünstig auf den Gesamtbetrieb aus. Anderswo kauft eine Gerätefabrik ihre Bauelemente bei mehereren Lieferanten, die sich um Pufferläger und Lieferfristen kümmern müssen. Hier hat man alle Probleme im eigenen Haus, verstärkt durch die offensichtlichen Schwierigkeiten, Grundmaterial und manche nicht selbst gefertigten Bauteile rechtzeitig im Ausland einzukaufen. Es erhebt sich die Frge, warum die Algerier sich auf diese zweifellos interessanten, aber auch gefährlichen Abenteuer einließen. Um das herauszufinden, muß man sich vom Gewinndenken kapitalistischer Wirtschaftsformen freimachen. Ob dieser Fabrikkomplex sich in den roten oder schwarzen Bilanzzahlen befindet, dürfte vom Außenstehenden nicht zu erkennen sein, und, so hat man den Verdacht, es interessiert selbst die Verantwortlichen nicht so arg.

Das klar ausgesprochene Ziel ist vielmehr, Algerien zu industrialisieren und vorzubereiten für den Tag, an dem die schnell wachsende Bevölkerung nicht mehr mit Erdgas- und Öl-Dinaren genährt und bekleidet werden kann. Vornehmlich gilt es, den Ausbildungsstand der noch zu 65 Prozent landwirtschaftlich tätigen Einwohner zu heben. Obwohl noch immer keine Schulpflicht besteht, erschienen uns die algerischen Städte (wir besuchten Oran, Sidi bel Abbès, Tclemsen und Algier) als Zentren der Kinder, die entweder zu den vielen Schulen gingen oder von dort kamen.

Auch der besuchte Fabrikenkomplex beteiligte sich in einem hohen Maß an der Schulung und Ausbildung. *Mohamed Chrib*, der oberste Direktor des gesamten Unternehmens, führte uns nicht ohne Stolz zu dem in der Stadt liegenden Ausbildungszentrum, einer Ansammlung von 15 Häusern mit Lehrwerkstätten für Mechanik, Elektrotechnik und Elektronik, mit einem angeschlossenen Internat und einem Gästehaus mit Cafeteria. Beim Besuch war der Unterricht schon beendet, alle Werkstätten und Unterrichtsräume, einschließlich des Sprachlabors blitzten vor Sauberkeit. In der Bibliothek gab es mit geringen Ausnahmen nur französischsprachige Fachliteratur, wie auch die Unterrichtssprache französisch ist, obwohl 90 % der Lehrer Algerier sind. *Mohamed Chrib* nannte Zahlen: Platz für 650 Auszubildende, Verweildauer im Durchschnitt 15 Monate, Baukosten 5 Mio. Dinar, jährliche Kosten einschließlich des Taschengeldes für die Schüler rd. 3 Mio. Dinar, „Lernen die jungen Leute gern?", wollten wir wissen. *Chrib*: „Im allgemeinen ja, wenn gelegentlich nicht, wird ein bißchen nachgeholfen." Und er sagte auch dieses: „Ohne dieses Trainingszentrum wäre der Erfolg der Fabrik nicht gesichert." Von hier holt sich das Werk seine Arbeitskräfte, denn eine Ausbildung als Lehrling, die zum Gesellen (Facharbeiter) führt wie bei uns, gibt es nicht. *Mohamed Chrib* darf bis zu 20 % der Jahresinvestition für derlei Schulung ausgeben!

Und hier schließt sich der Kreis. Der „Complexe Electronique Grand Public" soll nicht nur den immensen Bedarf des Landes an Radio- und Fernsehgeräten decken – oder das zumindest anstreben –, sondern er hat auch die große Aufgabe, die Bevölkerung in die industrielle Gegenwart zu führen. Daß dabei Rentabilitäts- und Gewinnrechnungen gelegentlich nicht die bei uns übliche Bedeutung haben, dürfte verständlich sein.

Der Vertrieb läuft über eine Staatsgesellschaft

Wenn wir den in Französisch, Englisch und gelegentlich in Arabisch geführten Erläuterungen richtig gefolgt sind, dann wollte die Sonolec die Erzeugnisse ihrer Fabrik für Unterhaltungselektronik zunächst selbst vertreiben. Es setzte sich aber nach harten Diskussionen das staatliche Elektrohandelsunternehmen *Sonacat* durch. Sonacat steht für Société Nationale de Commercialisation et d'Application Technique de Matériel Electro-Domestique, Electrique, Radio-Télévision, de Conditionnement d'air et de Réfrigération. Diese Organisation beliefert Warenhäuser und private Elektrohändler. Den Service hat sich Sonolec selbst vorbehalten; er wurde von einem Französisch-Kanadier recht gut organisiert.

Der Werksabgabepreis eines Farbgerätes beträgt 6000 Dinar – ein stolzer Preis. Im Laden kostet es dann rd. 9000 Dinar, was für die Kaufkraft des Landes horrend ist. Aber Algerien ist zur Zeit „farbfernseh-verrückt". Als ein gewisses Kontingent von Farbempfängern an die Belegschaft zu Normalpreisen ausgeliefert wurde, verschwanden diese Geräte fast ausnahmslos für den doppelten Preis auf dem Schwarzmarkt...

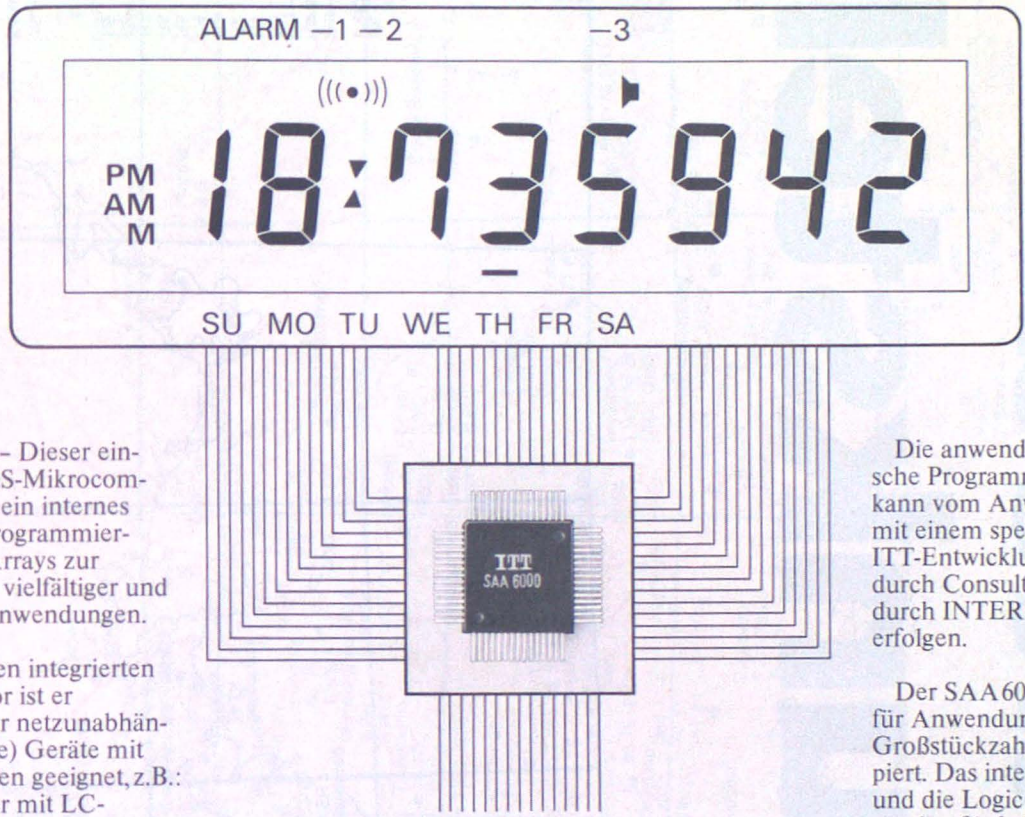
*

Es sei eine Schlußbemerkung gestattet. Wenn sich das Ausland in einem derartigen Umfange als Aufbauhelfer betätigt, erhebt sich zwangsläufig die Frage, ob auf diese Weise nicht eine bedeutender Konkurrent auf dem Weltmarkt herangezüchtet wird. Unsere Meinung dazu ist diese: Die kontraktgerecht gelieferte Technik und das Know-how haben den Stand von vor fünf Jahren, so daß selbst bei Exportbestrebungen die gelieferten Produkte wenig Aussicht hätten, in der westlichen Welt angenommen zu werden; außerdem wird Algerien mit der Dekkung des eigenen Bedarfs noch Jahre zu tun haben. Schließlich ist die Belieferng des Partners mit älteren Verfahren und Maschinen kein „Betrug", sondern korrekt, weil dem der Ausbildungsstand entspricht und auch der Bedarf. Ein mikrocomputergesteuerter Farbfernsehempfänger mit Inline-Röhre und Infrarot-Fernbedienung, womöglich mit Bildschirmtext-Decoder, wäre in Algerien aus vielen Gründen noch fehl am Platz.

Stichworte zum Inhalt

Fertigung von Rundfunk- und Fernsehgeräten in Algerien, Schulung und Ausbildung der Arbeitskräfte, Vertrieb der Geräte.

Kein anderer µC kann ein 8stelliges LC-Display mit 8 Sonderzeichen ohne Interface direkt treiben!



SAA 6000

SAA 6000 – Dieser einmalige CMOS-Mikrocomputer besitzt ein internes ROM und programmierbare Logic Arrays zur Realisierung vielfältiger und neuartiger Anwendungen.

Durch einen integrierten Taktgenerator ist er besonders für netzunabhängige (tragbare) Geräte mit Zeitfunktionen geeignet, z.B.: Vielfachtimer mit LC-Anzeige und Gangreserve (hausgerechte Heizungstechnik), Telefone, Unterhaltungselektronik (Videorecorder, Kassettenrecorder, Radios mit LC-Anzeige), medizinische Geräte (batteriebetriebene Patientenüberwachungsgeräte mit Display), batteriebetriebene Umweltschutz-Überwachungsgeräte, Foto- und Filmapparate mit LC-Display, Armaturenbrettelektronik mit Gangreserve (Trip-Computer, Autotelefon), Meldeempfänger mit LC-Display für Personalrufanlagen, Parkuhren mit Computer, Citizenbandempfänger mit LC-Anzeige, universelle batteriebetriebene LCD-Multimeter.

Die anwendungsspezifische Programmentwicklung kann vom Anwender selbst mit einem speziellen ITT-Entwicklungssystem, durch Consultants oder durch INTERMETALL erfolgen.

Der SAA 6000 ist speziell für Anwendungen mit Großstückzahlen konzipiert. Das interne ROM und die Logic Arrays werden für jeden einzelnen Anwendungsfall während der Fertigung maskenprogrammiert.

Wenn Sie an einer Großserienentwicklung arbeiten, nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf. Wir beraten mit Ihnen gern wirtschaftliche Realisierungsmöglichkeiten. Bitte rufen Sie uns an (Tel. 0761/517280) oder schreiben Sie uns (Telex 07-72715).

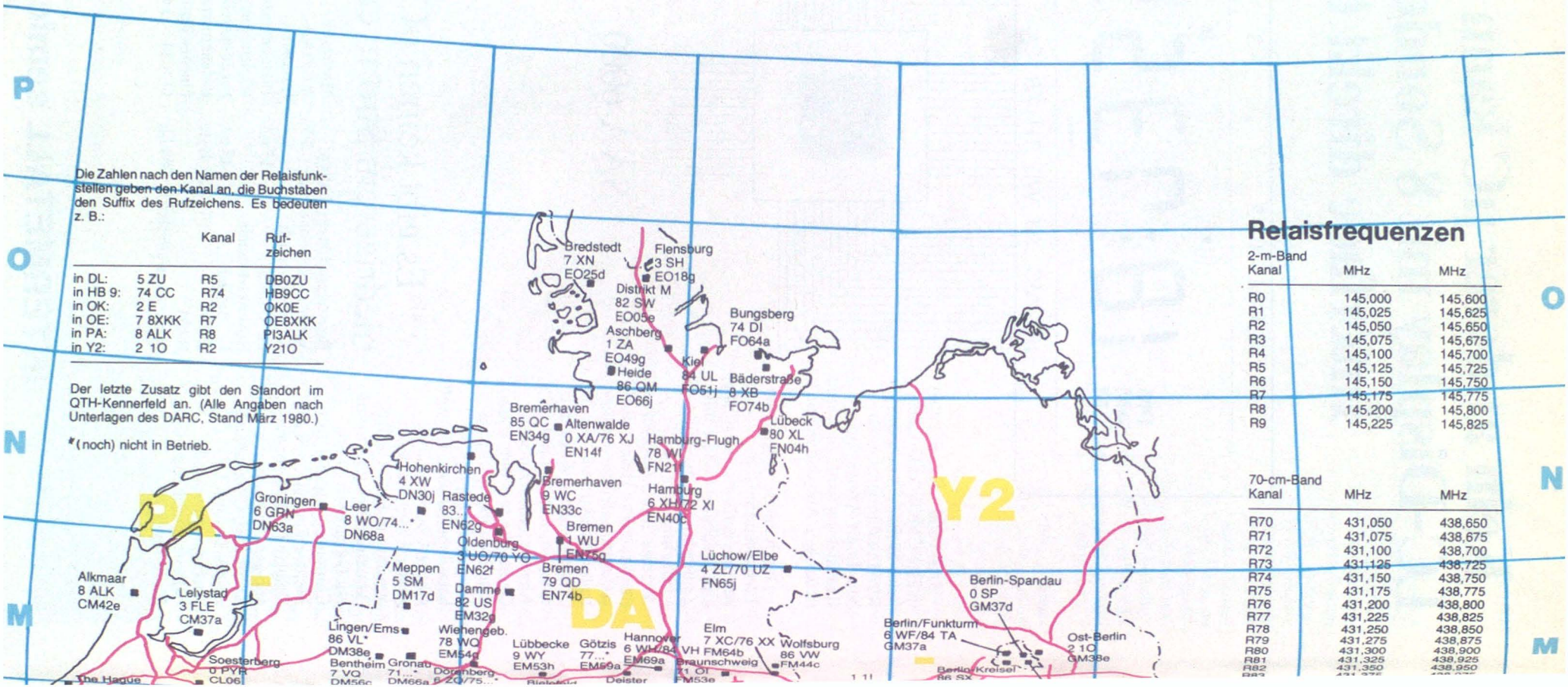
INTERMETALL GmbH
Postfach 840
D-7800 Freiburg

Es gibt keinen µC mit niedrigerem Stromverbrauch!

Besondere Eigenschaften:	
Versorgungsspannung	3 V
Stromverbrauch im Standby	15 µA
Stromverbrauch bei Betrieb	45 µA
ROM	2K Byte
RAM (extern erweiterbar)	384 bit
Multiplex-Ausgänge	2 oder 3
Interner Taktgenerator	32 kHz
Rücksetzbarer Frequenzteiler	15 Stufen
Befehlsvorrat	54
Flaches Kunststoffgehäuse 14 × 14 × 2 mm	

INTERMETALL semiconductors ITT

Amateur-Relaisfunkstellen



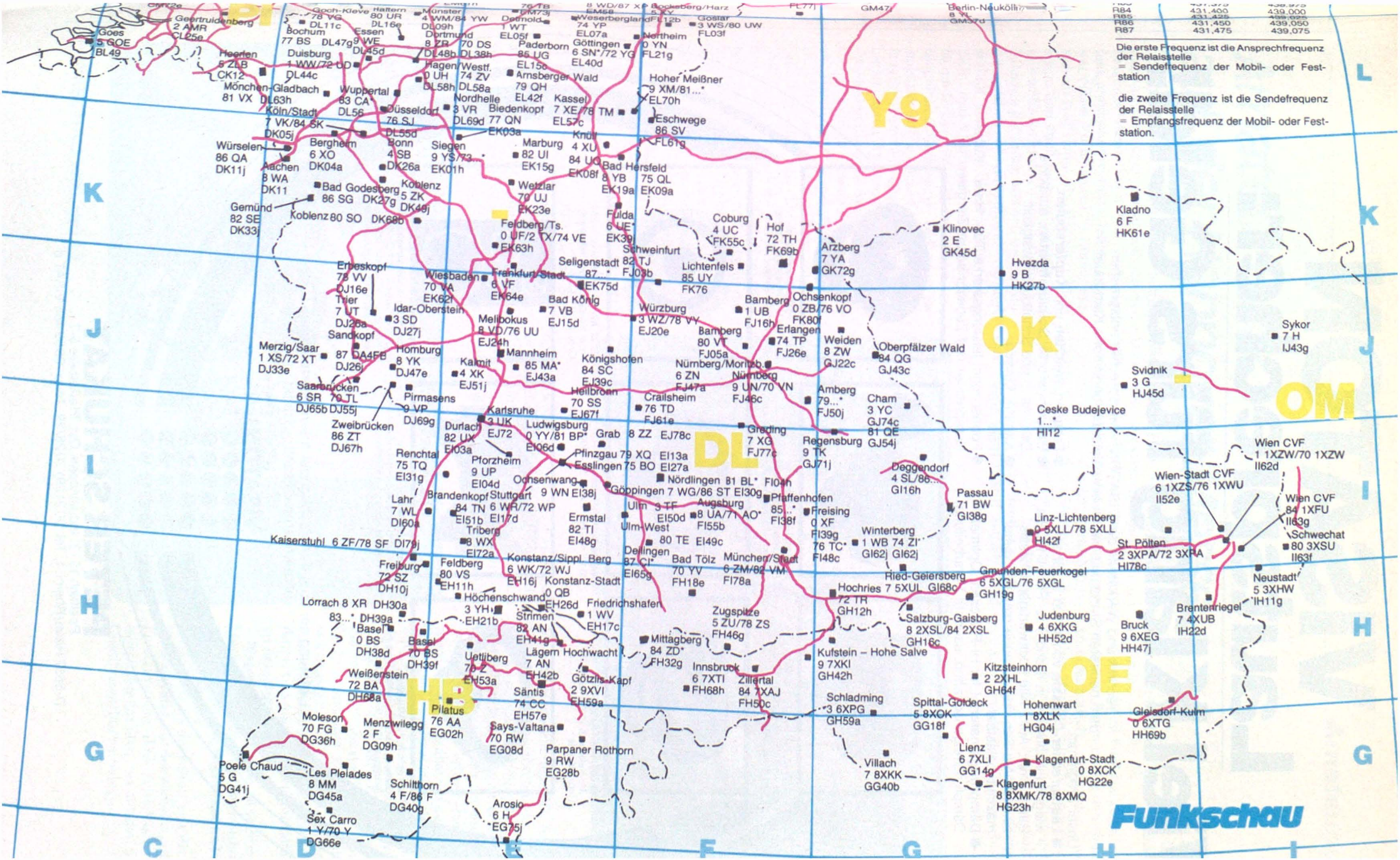
Relaisfrequenzen

2-m-Band

Kanal	MHz	MHz
R0	145,000	145,600
R1	145,025	145,625
R2	145,050	145,650
R3	145,075	145,675
R4	145,100	145,700
R5	145,125	145,725
R6	145,150	145,750
R7	145,175	145,775
R8	145,200	145,800
R9	145,225	145,825

70-cm-Band

Kanal	MHz	MHz
R70	431,050	438,650
R71	431,075	438,675
R72	431,100	438,700
R73	431,125	438,725
R74	431,150	438,750
R75	431,175	438,775
R76	431,200	438,800
R77	431,225	438,825
R78	431,250	438,850
R79	431,275	438,875
R80	431,300	438,900
R81	431,325	438,925
R82	431,350	438,950


R84 431,400 439,000
R85 431,425 439,025
R86 431,450 439,050
R87 431,475 439,075
Die erste Frequenz ist die Ansprechfrequenz der Relaisstelle
= Sendefrequenz der Mobil- oder Feststation
die zweite Frequenz ist die Sendefrequenz der Relaisstelle
= Empfangsfrequenz der Mobil- oder Feststation.
Y9
DL
OK
OM
OE
HB
Funkschau

Amateurfunk auf der Hannover-Messe

Es hat in den vergangenen Jahren nicht an Versuchen gemangelt, auf der Hannover-Messe auch den Amateurfunk repräsentativ darzustellen. Leider war dieses Vorhaben nicht immer einfach zu realisieren, da einerseits Platz knapp und auch teuer ist, andererseits eine wohlwollende Ausstellerfirma der Industrie gefunden werden mußte, die gelegentlich wohlwollend Unterschlupf gewährte. Dieses Jahr waren DARC und VFDB auf einer Fläche von 50 qm in der Halle 14 mit einem umfangreichen Gerätepark vertreten. Ermöglicht wurde dieser Stand durch das Entgegenkommen einer in Hannover beheimateten Amateurfunk-Firma und der Messeleitung. So konnten viele Besucher aktiven Amateurfunk-Verkehr am Stand 410 bei der Sonderstation DL 0 MH beobachten. Diese Station hatte wie jedes Jahr den Sonder-DOK „MH" (DOK = Distrikts- und Ortsverbands-Kenner), der vielen Funkamateuren zu einem weiteren Punkt für das DLD (Deutschland-Diplom) verhalf. Die Zahl der Standbesucher war mit ca. 600 pro Tag (am Wochenende fast das Doppelte) so hoch, daß nur selten eine Pause im Besucherstrom eintrat. In die ausgelegte Besucherliste trugen sich mehr als 1300 Funkamateure aus dem In- und Ausland ein.

Wer seine Lizenzurkunde mitgebracht hatte, konnte selbst an die Station und die Geräte begutachten oder eine Funkverbindung abwickeln. Es standen sieben komplette Stationen, teils auch mit Leistungs-Endstufe zur Verfügung. Für die Kurzwellenbänder waren ein Yaesu FT-107M und ein Drake TR-7 einsatzbereit (*Bild 1*); auf dem 2-m-Band stand der Standard C-5400E mit Panoramaempfänger sowie ein Yaesu FT-225RD mit der Minix-Endstufe ML-2000 zur Verfügung. Für den Verkehr über die 2-m-Relaisstellen konnte ein Icom IC-280E benutzt werden. Auch das 70-cm-Band stand dem Gast offen: Für den SSB-Betrieb stand ein Kenwood TS-770, für FM-Betrieb ein Standard C-7800 bereit (*Bild 2*). Alle diese Funkgeräte waren von Richter & Co. bereitgestellt worden; auch die Gestaltung des Standes, Vorbereitung und Organisation hatte diese Firma übernommen.

Bei so vielen Funkstationen auf relativ engem Raum mußte natürlich Lautsprecherbetrieb vermieden werden. Daher standen für die Besucher Kopfhörer bereit; zu jeder Station gehörten vier Kopfhörer. Nur in Ausnahmefällen, z.B. bei interessanten Fernverbindungen wurde der Lautsprecher einer Station eingeschaltet. Die Sonderstation erreichte während der Ausstellungszeit vier Kontinente; lediglich Australien konnte nicht erreicht werden. Die verwendeten Antennen waren von der Firma Fritzel bereitgestellt worden, konnten aber auf dem Dach der Halle nicht optimal aufgestellt werden. Man hätte einen speziellen Mast benötigt. Diese Tatsache war zwar etwas hinderlich, aber auch hier zeigte sich, daß es zur Demonstration des Amateurfunks manchmal geeigneter ist, eine störungsfreie Regional-Verbindung vorzuführen, als die Ohren des Zuhörers durch typische Kurzwellen-Geräusche zu beleidigen.

Insgesamt wickelte man während der Messe weit über 2000 Funkverbindungen ab, wobei die Station neun Stunden in Betrieb war.

Gegen Ende der Messe war die QSL-Karten-Wand, auf der vorbeikommende Funkamateure ihre Funk-Visitenkarte befestigen konnten, bis auf den letzten Quadratzentimeter belegt. Ta.

Bild 2. Auch Gäste durften die Funkstationen bedienen. Hier wird gerade am FT-225RD gearbeitet. Die Zuschauer konnten den Funkverkehr über Kopfhörer verfolgen

Bild 1. Hier wurde dem Zuschauer praktischer Amateurfunkbetrieb auf Kurzwelle demonstriert

Hi-Fi-Vollverstärker mit Super-Servo-Schaltung

Das Prinzip der Gleichspannungskopplung – in Endverstärkern schon seit langem verwirklicht – bringt unzweifelhaft große Vorteile. Durch das Fehlen von Blindwiderständen wird ein sehr linearer Frequenzgang (bis zu null Hz herunter) erzielt, daneben lassen sich klangverfälschende Phasendrehungen vermeiden. Gefahren für die Endstufe und die angeschlossenen Lautsprecher treten jedoch z. B. bei versehentlichem Fallenlassen des Tonarms auf die Schallplatte oder durch das bekannte tieffrequente „Donnern" des Tieftöners bei Plattenverwellungen auf. Auch im Verstärker selbst können im Zusammenwirken mit der Spannungsversorgung Infraschall-Anteile erzeugt werden, die durch Rückwirkungen (Gegen-EMK) von den Lautsprechern auf den Verstärker-Ausgang sowie über die Gegenkopplungsschleife auf den Verstärker-Eingang zu ernsten Schäden im Endverstärker oder an den Lautsprecherboxen führen.

Bei den Verstärkern A-7040, A-7070 und A-7090 (*Bild 1*) von Onkyo findet zwar eine Gleichstromkopplung weiterhin Anwendung; jedoch werden durch die sog. Super-Servo-Schaltung, eine Gegenkopplung im Endverstärker, Frequenzen unterhalb von 2 Hz so steilflankig unterdrückt, wie dies mit konventionellen Schaltungen bisher nicht möglich war (bei 1,6 Hz etwa 3 dB und bei etwa 0 Hz 90 dB). Auch Gleichspannungsanteile am Verstärkerausgang, eine Gefahrenquelle bei konventionellen Gleichstromverstärkern, werden damit vermieden. Dabei bleiben die bekannten Vorzüge des Gleichstromverstärkers wie hohe Klangqualität sowie Phasen- und Impulstreue voll erhalten. Intermodulationsverzerrungen werden erheblich reduziert.

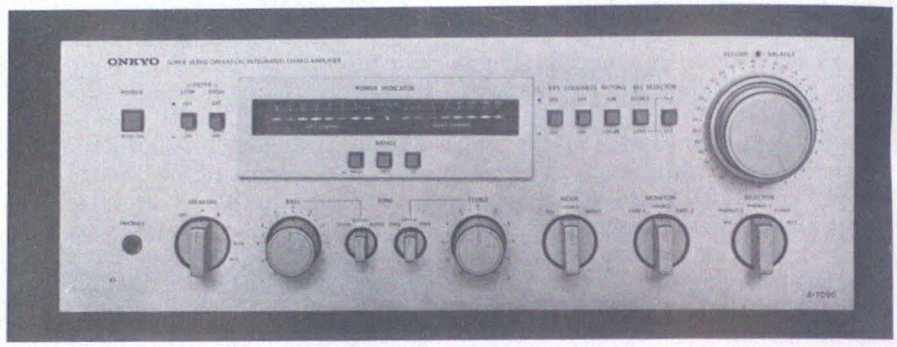
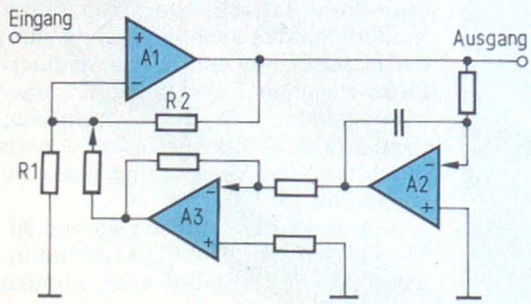


Bild 1. Stereo-Verstärker A-7090 von Onkyo mit Super-Servo-Schaltkreis und LED-Leistungsanzeige

Das Prinzip der Super-Servo-Schaltung zeigt *Bild 2*. Sie besteht aus einer Servo-Regelschleife mit einer Phasenumkehrstufe und einem Tieffrequenz-Verstärker, die zusätzlich zur konventionellen Gegenkopplungsschleife wirkt. Sie wirkt für die Unterschallfrequenzen als aktive Gegenkopplungsschleife, so daß die Ausgangsimpedanz für sehr niedrige Frequenzanteile abgesenkt wird. Unerwünschte Frequenzanteile werden dadurch wirksam unterdrückt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Gleichstromverstärkern gewährleistet diese Schaltungsart ein verbessertes Einschwingverhalten von komplexen Wellenformen.

Die technischen Daten des A-7090 zeigt die *Tabelle*.

Mit dem EPS-Schalter ist das Gerät in Vor- und Endverstärker auftrennbar und ermöglicht somit das Zwischenschalten eines Signalprozessors.



A1 = Nf-Verstärker
A2 = Tieffrequenz-Verstärker
A3 = Phasenumkehrstufe
R1,R2 = konventionelle Gegenkopplung

Bild 2. Vereinfachte Darstellung der Super-Servo-Schaltung

Technische Daten: Onkyo A-7090

Endverstärker		
Ausgangsleistung Musik:	2x 280 W an 4 Ω	
	2x 160 W an 8 Ω	
Ausgangsleistung Sinus:	2x 170 W an 4 Ω	
	2x 120 W an 8 Ω	
Übertragungsbereich:	5...80 000 Hz (± 1 dB)	
Eingangsempfindlichkeit:	1,5 V	
Eingangsimpedanz:	50 kΩ	
Abschlußimpedanz:	4...16 Ω	
Vorverstärker		
Eingangsempfindlichkeit und Impedanz:	Phono MC	250 µV/40 Ω
	Phono 1+2	2,5 mV/50 kΩ
	Tuner	150 mV/50 kΩ
	Aux	150 mV/50 kΩ
	Tape Play 1+2	150 mV/50 kΩ
Übertragungsbereich:	Phono 20...20 000 Hz (± 0,2 dB)	
	Aux 10...50 000 Hz ($^{+0}_{-1}$ dB)	
Ausgangsspannung:	EPS out 1,5 V/600 Ω	
	REC out 150 mV/3,3 kΩ	

Peter M. Pfleiderer

Das Pfleidprinzip –

Räumlich richtige, hörraumbezogene Musikwiedergabe

1. Teil

Bei der Aufnahme von Musik und der Wiedergabe über Hi-Fi-Anlagen gehen bis heute wesentliche Informationen über die räumliche Verteilung der natürlichen Schallfelder im Hörraum verloren oder werden verfälscht. Daher kann der Hörer zu Hause diese komplexen Informationen, speziell über die räumlichen Schallfeldverteilungen, nicht mehr wahrnehmungslogisch zu konkreten Hörempfindungen zusammensetzen. Der Beitrag beschreibt die Grundlagen sowie bisherige Verfahren zur Erzeugung eines als natürlich empfundenen, räumlichen Klangbildes und stellt eine neue Methode – das Pfleidprinzip – vor, das die räumlich richtige, hörraumbezogene Musikwiedergabe über Hi-Fi-Boxen unter wohnraumakustischen Bedingungen ermöglicht.

Im natürlichen Schallfeld kann unser Gehör den direkten Schall einer Schallquelle aufnehmen, eine danach aus anderer Richtung eintreffende schallstarke Reflexion als dem Direktschall zugehörig erkennen, diesem zuordnen und sogar noch den darauffolgenden räumlich verteilt eintreffenden Nachhall logisch mit dem Direktschall und den ersten schallstarken Reflexionen zu einer zusammengehörenden Schallempfindung verbinden. Das zeitliche Unterscheidungsvermögen unseres Gehörs erkennt sogar, ob die ersten schallstarken Reflexionen zwischen 0 und 10 ms (bei Musik ungünstig), zwischen 15 und 50 ms (bei Musik vorteilhaft) oder mehr als 60 ms nach dem Direktschall (als Echo) eintreffen.

Wir merken aber auch, aus welcher Richtung die Töne kommen. Wenn z. B. die ersten schallstarken Reflexionen gleichfalls aus der Richtung des Direktschalls oder – bereits abgeschwächt – aus entgegengesetzter Richtung, nämlich von hinten, eintreffen, dann ist der Raumeinfallswinkel gleich Null; man sagt, das Klangbild sei eng. Kommen jedoch die ersten schallstarken Reflexionen von der Seite oder schräg von vorn oben, so empfindet man deutlich einen größeren Raumeinfallswinkel und erhält dabei eine erste räumliche Information über den Ort, an dem die Musik entsteht. Dies wird häufig als luftiges oder weiträumiges Klangbild bezeichnet.

Reflexionen, die sich später als 50 ms nach dem direkten Schall gehäuft bilden, bewirken den räumlich ungerichteten Nachhall, der scheinbar von überall her verteilt eintrifft. Er verschafft einen zusätzlichen Raumeindruck, vermittelt aber auch gleichzeitig Informationen über Art, Größe und Beschaffenheit des Ortes, an dem das Schallereignis stattfindet. Es sind also die Reflexionen von den Wänden im natürlichen Schallfeld, die gegenüber dem Direktschall zeitlich verzögert und aus unterschiedlichen Richtungen eintreffend unser Gehör in die Lage versetzen, ein Schallereignis differenziert zu orten, zu erkennen und mit einem logischen Raumempfinden zu verbinden.

Die wesentlichen Zusammenhänge

Das Richtungshören

Bei seitlichem Schalleinfall z. B. erreicht die „erste Wellenfront" [1] das eine Ohr früher als das andere. Durch die Auswertung dieses Zeitunterschiedes (von 0 bis zu 0,63 ms) bestimmt unser Gehör sofort die Schalleinfallsrichtung.

Das Erkennen (Einschwingvorgänge)

Ebenfalls innerhalb kürzester Zeit (von 0,63...bis 15 ms) nimmt unser Gehör jene für alle Schallereignisse charakteristischen Einschwingvorgänge auf, die zur schnellen Erkennung von Geräuschen dienen. Wenn bei einer Geige oder einer Flöte ein lang anhaltender Ton auf Tonband aufgenommen wird und die ersten 20 ms, also die Einschwingvorgänge zu Beginn des jeweiligen Tons, weggeschnitten werden, dann können selbst erfahrene Musiker die beiden Instrumente nur noch schwer voneinander unterscheiden [3].

Wie sehr unser Gehör auf die Wahrnehmung dieser Einschwingvorgänge geschult ist, zeigt sich auch daran, daß wir am Telefon unter den schlechtesten akustischen Bedingungen und mit erheblichen Verzerrungen im Frequenzbereich sofort die Stimme eines Bekannten erkennen können. Im Hi-Fi-Bereich kommt es am häufigsten zur Verwischung der Einschwingvorgänge bei Musikaufnahme und Wiedergabe. Zwar erkennt man die Instrumente noch, aber nicht mehr sehr deutlich. Bei Wiedergabe in kleinen Wohnräumen kommt dies hauptsächlich von falscher Boxenaufstellung in Wandnähe oder an Regalkanten, was viel zu schnell eintreffende Reflexionen mit sich bringt, die die Einschwingvorgänge verwischen. Oft entsteht aber auch bei der Musikaufzeichnung mit mehreren Mikrofonen in unterschiedlichem Abstand zur Musikquelle oder wenn Reflexionen in halligen Räumen mit aufgezeichnet werden sowie bei künstlicher Verhallung eine solche Verwischung der Einschwingvorgänge. Die Musik wird undeutlicher, die Erkennbarkeit der Instrumente wird beeinträchtigt.

Konstante Klangverfärbungen

Wenn schallstarke Reflexionen sehr schnell nach dem Direktschall und aus der gleichen Richtung eintreffen, kann es zu Klangverfärbungen durch Überlagerung der beiden kohärenten Signale kommen (stehende Wellen). Für die Wahrnehmung solcher konstanter Verfärbungen ist unser Gehör nur bedingt empfindlich; erst bei großen Fehlern werden sie hörbar. Durch Meßinstrumente aber lassen sich gerade diese Klangverfärbungen, die Über- und Unterbetonungen im Frequenzgang sind,

sehr leicht aufzeigen. Sie sind zwar bei Musik weniger für das Gehör auffällig, da sie sich jedoch meßtechnisch gut nachweisen lassen, hat sich bisher der Aufwand, wohnraumakustische Probleme zu meistern, hauptsächlich auf die Beobachtung und Ausschaltung dieser Fehler beschränkt.

Bei der Musikwiedergabe ergeben sich solche Verfälschungen durch rundstrahlende Hi-Fi-Boxen, die in Wandnähe aufgestellt sind, sowie in der Mündung von Mittel- und Hochtonhörnern. Auch polyphone Musikaufzeichnungen bei ungeeigneter Mikrofonaufstellung oder falscher elektronischer Verhallung lassen die gleichen Probleme auftauchen. Deshalb werden Raumstrahlern, die in Wandnähe aufgestellt werden, immer Equalizer mitgeliefert oder zum Gebrauch empfohlen, um diese Klangverfärbungen im Frequenzgang wieder herauszufiltern und den meßtechnisch geraden Frequenzverlauf wiederherzustellen. Auch bei Schallplattenaufnahmen werden durch falsche Multimikrofonaufstellung bedingte Klangverfärbungen während der tontechnischen Bearbeitung mit Hilfe von Equalizern wieder herausgefiltert.

Was hingegen in beiden Fällen bleibt und sich nicht mehr beheben läßt, sind die Undeutlichkeit und die Verwischung der Einschwingvorgänge. Daher bleibt der Einsatz von Equalizern fragwürdig, da sie zwar meßtechnisch alles wieder in Ordnung bringen, musikalisch aber auf keinen Fall.

Erkennen von bewegten Schallquellen

Bei auf uns zu oder von uns weg beschleunigten Schallquellen kommt es zu einer abnehmenden oder einer steigenden Anzahl von eintreffenden Schwingungen pro Zeiteinheit, die sich sofort als Klangverfärbung äußern (Dopplereffekt). Im Gegensatz zu den konstanten Klangverfärbungen ist unser Gehör für solche Verfärbungen, die aus Tonhöhenschwankungen resultieren, sehr empfindlich. In der Hi-Fi-Praxis treten sie auf Grund von Gleichlaufunregelmäßigkeiten bei Plattenspielern und Tonbandgeräten auf.

Das Raumempfinden

Zur ersten räumlichen Information werden jene Reflexionen ausgewertet, die schallstark zwischen 15 und 50 ms nach dem Direktschall einfallen. Sie bewirken, da sie spät genug kommen, keine Verwischung der Einschwingvorgänge mehr. Da sie andererseits aber noch rechtzeitig eintreffen, werden sie nicht eigenständig gehört, sondern empfindungsmäßig mit dem Direktschall verbunden. Sie erhöhen die Lautstärkeempfindung des Direktschalls und vergrößern, wenn sie von der Seite oder von vorne oben her einfallen, zugleich den Raumeinfallswinkel [2]; der Klang wird weiträumig. Diese Reflexionen machen es möglich, daß man auch an den Plätzen, die vom Direktschall schlechter erreicht werden, gut hört *(Bild 1)*.

Einzelne laute Reflexionen, die nach mehr als 50...60 ms eintreffen, würde man als eigenständige Schallimpulse, nämlich als Echos, wahrnehmen. Wenn aber bis 60 ms nach dem Direktschall die Reflexionen sich bereits durch mehrfache Brechungen an den Wänden im Raum verteilen, sich also nicht mehr als Einzelimpuls, sondern als Impulshäufung darbieten und auch in der Intensität nachgelassen haben, bilden sich keine Echos mehr aus. Diese Häufung von Reflexionen, die später als nach 50...60 ms wahrgenommen werden, bezeichnet man als räumlich verteilt eintreffenden Nachhall, der keinen Richtungseindruck mehr hervorruft. Trotzdem aber, je nachdem, wie der Raum geschnitten ist und an welcher Stelle der Hörer im Raum sich gerade befindet, empfängt er von den Begrenzungswänden den Nachhall mit unterschiedlichen Intensitäten aus verschiedenen Richtungen. Nur dieser Nachhall wird als echt empfunden. Im Gegensatz dazu wirkt der mit technischen Hilfsmitteln erzeugte Nachhall (künstliche, nachträgliche Verhallung), der auf keinen konkreten Raum bezogen ist, zwangsläufig unnatürlich und anonym.

Zusammenfassung: Die Aufgabe des Hörraums

Es ist also die Aufgabe jedes guten Hörraums, die einzelnen für die Hörempfindung maßgeblichen Teilbereiche der Schallfelder so eintreffen zu lassen, daß unser Gehör ein seiner Wirkungsweise angemessenes Optimum an Wahrnehmungsmöglichkeiten vorfindet. So sollen Direktschall, Indirektschall und Nachhall in bestimmten Zeitintervallen nacheinander und auch jeweils anders räumlich verteilt beim Hörer eintreffen, damit wir mit Hilfe des Direktschalls orten können, damit die Einschwingvorgänge nicht verwischt sowie wahrnehmungslogische Informationen über den Aufbau des Hörereignisortes geliefert werden.

Wissenschaftlich kann man diese Kriterien, die durch empirisch ermittelte Daten in guten Konzertsälen oder durch psychoakustische Versuchsreihen festgestellt wurden, mit Hilfe von Werten für Deutlichkeit, Silbenverständlichkeit, Halligkeit, Klarheit, Nachhalldauer usw. ausdrücken [1, 2, 3, 4]. Die Untersuchung verschiedener guter Konzertsäle hat ergeben, daß diese zwar jeweils anders klingen, aber nicht besser oder schlechter, sondern eben nur unterschiedlich, so wie man bereits innerhalb eines guten Saales auf verschiedenen Plätzen zwar jeweils anders hört, aber auch nicht unbedingt besser oder schlechter. Da diese Gesetzmäßigkeiten für unser menschliches Gehör ganz allgemeingültig ermittelt wurden, gelten sie selbstverständlich auch für die Musikwiedergabe über Hi-Fi-Anlagen in Wohnräumen.

Während bei einem Live-Konzert der Saal selbst also das Hörmedium ist und das Schallfeld so eintreffen läßt, daß wir differenziert, räumlich und raumbezogen hören, schiebt sich bei elektroakustischer Wiedergabe zwischen den endgültigen Hörvorgang die Aufnahme- und Wiedergabetechnik. Da Aufnahme- und Wiedergabetechnik nur Mittel zum Zweck sein sollen und

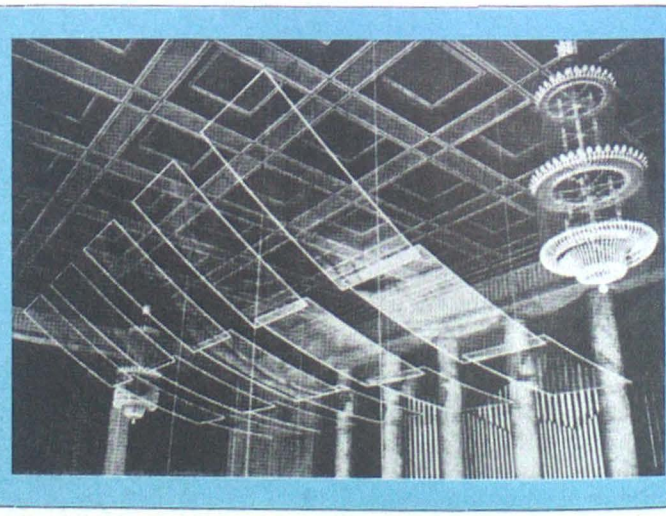


Bild 1. Plexiglas-Reflektoren im Herkules-Saal der Münchner Residenz für die ersten schallstarken Reflexionen von vorne oben

kein eigenständiges künstlerisches Medium, stellt sich einerseits die Frage nach der Zielsetzung von High-Fidelity und andererseits die Frage nach der technischen und akustischen Verwirklichbarkeit der jeweiligen Ziele.

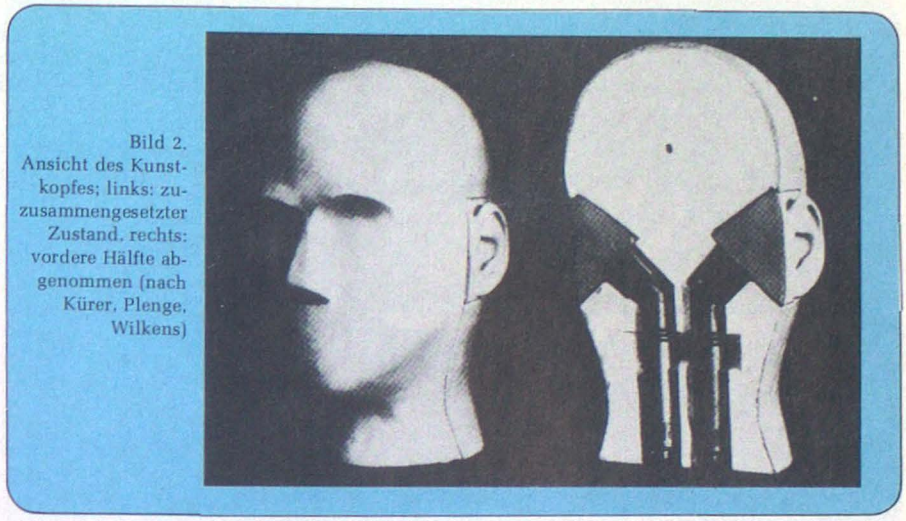


Bild 2. Ansicht des Kunstkopfes; links: zusammengesetzter Zustand, rechts: vordere Hälfte abgenommen (nach Kürer, Plenge, Wilkens)

Ursprüngliche Zielsetzungen und Möglichkeiten der High-Fidelity

Die zu Beginn der Hi-Fi-Ära zu lösenden Fragen lauteten: Soll es die Aufgabe einer elektroakustischen Übertragungskette sein, dem Hörer den Eindruck eines in seinen Hörraum hineinproduzierten Originalklangkörpers (Stimmen, Instrumente, Orchester etc.) zu vermitteln, oder soll er die Illusion haben, am Ort des ursprünglichen Klanggeschehens, z. B. im Konzertsaal, zu sein? Zwei Verfahren sollen hier besprochen werden, deren Ziel es war, dem Hörer in seinen eigenen vier Wänden das Konzertsaalerlebnis zu verschaffen, nämlich die kopfbezogene Stereophonie und die Quadrophonie.

Mit Hilfe der kopfbezogenen Stereophonie wird das gesamte Schallfeld – der Direktschall und alle danach am Ohr eintreffenden Reflexionen einschließlich Nachhall – durch zwei in einem Kunstkopf (*Bild 2*) eingebaute Mikrofone aufgenommen und dann auf Tonband gespeichert. Von den Mikrofonen, die sich in einer definierten Stellung zueinander und zur Aufnahmeörtlichkeit befinden, werden die Reflexionen eines konkreten Hörraums (bzw. bei Aufnahmen im Freien die dort typischen Reflexionsverhältnisse) aufgenommen. Hier darf keinerlei Hall nach Gefühl oder Gutdünken hinzugemischt oder sonstige „Klangveredelung" betrieben werden.

Beim Wiederabhören dieser unmanipulierten Aufnahmen mit Kopfhörern kann man, wenn die Ohrmuschelform und der Gehörgang des Kunstkopfes ungefähr mit der Gestalt der eigenen Ohrmuscheln und Gehörgänge übereinstimmen, nach einer gewissen Einübungszeit recht gut das Schallereignis erkennen, seine Richtungsherkunft orten und überdies feststellen, unter welchen räumlichen Verhältnissen es entstanden ist. Der Hörer weiß also, was er hört, woher er es hört und wo er sich akustisch befindet.

Wenn einer solchen Kunstkopfaufnahme vom Tonmeister zusätzliche Reflexionen, willkürlich hinzugefügt werden, geht diese konkrete Raumabbildung sofort verloren, und Ortungen sind nicht mehr exakt möglich. Es entsteht die bei High-Fidelity heute allgemein übliche, nicht definierte, nichts aussagende Räumlichkeit.

Das gleiche passiert, wenn man solche Aufnahmen über Lautsprecher in Wohnräumen hört. Zu den aufgezeichneten Reflexionen aus dem Aufnahmeraum mischen sich unlogische, unkoordinierte zusätzliche Reflexionen des Hörraums, und alle psychoakustischen Empfindungs- und Ortungsmöglichkeiten sind sofort zerstört. Für den Hörer ist dies ungefähr so, als befinde er sich akustisch gleichzeitig in zwei Räumen, nämlich einmal im Aufnahmeraum und zugleich in seinem Wiedergaberaum. Daß man sagt, solche Kunstkopfaufnahmen seien für Lautsprecherwiedergabe nicht geeignet, hat nur hierin seine Ursache.

Aber auch mit Kopfhörern führt dieses Verfahren oft nicht zum gewünschten Ergebnis. Denn jeder Mensch ist auf die Form seiner Ohrmuscheln eingehört, und diese Formen sind so unterschiedlich wie Fingerabdrücke. Deshalb bleibt die räumlich richtige Wiedergabe mit diesem Verfahren, auch bei Kopfhörerwiedergabe und einer Einübungszeit, immer noch Glücksache; die häufig besprochene Schwierigkeit der Vorne/Hinten-Ortung ist wohl das prägnanteste Beispiel hierfür.

Kurz erwähnt sei auch noch die für Kopfhörerwiedergabe allgemein nachteilige Auswirkung von Kopfbewegungen während des Musikhörens. Sie führen, wenn sich akustisch der ganze Saal mitbewegt, zu einem in den Kopf zurückprojizierten, nicht mehr als räumlich echt empfundenen Wiedergabeerlebnis.

Um auch mit Lautsprechern ohne „störende" Reflexionen des Wiedergaberaums ursprüngliche Schallfeldverhältnisse nachzuzeichnen, schufen Techniker der 50er Jahre einen schalltoten oder reflexionsarmen Raum und stellten darin viele Lautsprecher auf (*Bild 3*), die in mehrkanaliger Aufnahme- und Wiedergabetechnik betrieben, räumliche Schallfelder nachzeichnen sollten (Ambiphonie).

Das Verfahren zur Nachbildung von räumlichen Schallfeldverhältnissen in angenäherter Form mit vier Lautsprechern besteht sogar heute noch und ist unter dem Namen Quadrophonie bekanntgeworden. Das Problem dieser Methode ist die immer willkürliche Mikrofon- und Lautsprecheraufstellung. Stellt man die vier Mikrofone nahe beieinander auf, erscheint der Aufnahmeraum zu klein abgebildet, weil die rückwärtigen Mikrofone gleichfalls noch Direktschall aufnehmen und dadurch die Trennung von Direktschall und Nachhall nicht deutlich genug ist. Plaziert man die Frontmikrofone nahe am Klangkörper und die rückwärtigen Mikrofone weiter im hinteren Teil des Aufnahmeraums, dann wird der Raum überwiegend in seiner Längsausdehnung abgebildet. In beiden Fällen fehlt die raumbezogene Wiedergabe der seitlichen und von oben her eintreffenden Reflexionen, die zur vollständigen Räumlichkeitswahrnehmung unerläßlich ist.

Diese Schwierigkeiten sind prinzipieller Natur und gelten für sämtliche Verfahren, die komplette Schallfelder mit unterschiedlichen Raumeinfallswinkeln aufzeichnen und diese über Lautsprecher wiedergeben wollen. Das hat folgende Gründe: Ein Mikrofon zeichnet zwar alle eintreffenden Schallwellen auf, registriert aber nur die zeitliche Reihenfolge ihres Eintreffens und ihre Intensität. Daher kann später der Lautsprecher die unterschiedlichen Einfallsrichtungen nicht

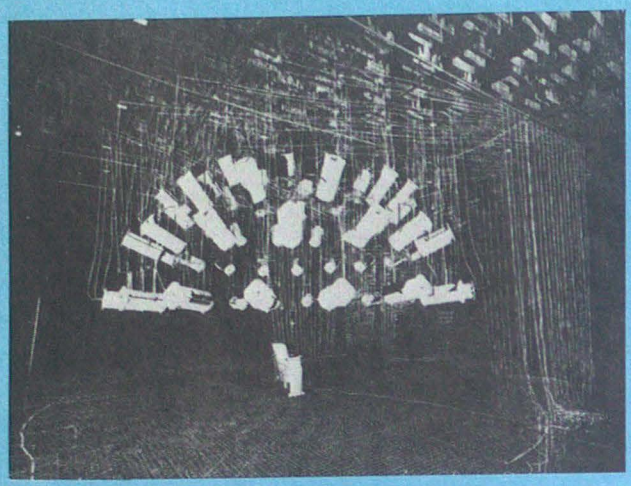


Bild 3.
Apparatur des III. Physikalischen Instituts der Universität Göttingen zur elektroakustischen Nachbildung von Schallfeldern. Um die Versuchsperson herum sind 65 Lautsprecher angeordnet (nach Meyer, Burgtorf und Damaske, 1965)

wieder auffächern. Wenn also in einem Originalschallfeld direkter Schall, indirekter Schall und Nachhall aufgezeichnet werden, die ja jeweils eine andere Richtungsverteilung im Aufnahmeraum haben, und diese Information zwangsläufig noch vor der anschließenden Wiedergabe mit Lautsprechern verlorengeht, kann auf keinen Fall mehr jene Absicht elektroakustischer Wiedergabe verwirklicht werden, die dem Hörer die Illusion geben soll, er sei etwa in einem bestimmten Konzertsaal. Er hört zwar den Direktschall, erste Reflexionen und einen Nachhall, aber nur lautstärkemäßig, alles direkt vom Lautsprecher kommend, und nicht mehr aus den ursprünglichen und unterschiedlichen räumlichen Einfallsrichtungen wie im natürlichen Schallfeld der Originaldarbietung.

Auch zwei Stereomikrofone können unterschiedliche Raumeinfallsrichtungen, die über links-rechts hinausgehen, nicht mehr trennen, sondern fassen alle übrigen Raumkomponenten, also oben-unten, vorne-hinten und alle Zwischenrichtungen zusammen bzw. richten sie gleich. Ebensowenig lassen sich räumliche Schallfeldverteilungen durch künstliche, also nachträgliche Verhallung herbeiführen. Es stellt sich lediglich eine unbestimmte Räumlichkeitsempfindung ein, die sich weder wahrnehmungslogisch auf den konkreten Hörraum und seine Begrenzungswände bezieht noch sich richtungsmäßig unterschiedlich im Hörraum verteilt.

Auch eine exakte Mikrofonaufstellung ist bei heute üblicher Stereophonie nicht definiert. Es hat sich eingebürgert, daß die Mikrofonplazierung der beiden Stereomikrofone zueinander sowie im Abstand zur Schallquelle vom jeweiligen Tonmeister doch recht willkürlich gehandhabt werden kann. Man überläßt es also dem Tonmeister, die Deutlichkeit, den Verhallungsgrad und die Räumlichkeit der Schallplattenaufnahme ohne Rücksicht auf spätere Hörbedingungen geschmacklich festzulegen.

Hierin liegt der grundsätzliche Fehler von Aufnahmen mit falscher Mikrofonaufstellung oder nachträglicher elektronischer Verhallung, weil die nur schalldruckmäßig simulierten Reflexionen weder mit dem Aufnahmeraum noch mit dem Hörraum etwas zu tun haben. Sie vermischen sich mit den im Hörraum tatsächlich stattfindenden Reflexionen und täuschen unser Gehör, führen jedoch zu keiner konkreten Räumlichkeitsempfindung.

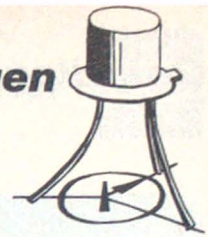
Die Beibehaltung dieser halltechnischen Aufnahmebearbeitung hat ihre Ursache darin, daß die meisten der in Hi-Fi-Anlagen verwendeten Lautsprecher ebenso wie die Studiomonitoren nur direkt abstrahlen und deswegen in ihrer akustischen Wirkungsweise weitgehend festgelegt sind. Ein als „weiträumig" empfundenes Schallfeld können sie nicht herstellen, weil dieses sich nach dem Direktschall im Hörraum mit Hilfe der ersten schallstarken Reflexionen bilden muß, die von der Seite und von vorne-oben kommen und im richtigen zeitlichen Abstand eintreffen müssen. Das darauf folgende unverfärbte, schallstarke und diffuse Nachhallfeld herbeizuführen, ist ihnen ebensowenig möglich. So versucht die bisher übliche Verhallung lediglich, die notwendigen Effekte schalldruckmäßig zu simulieren, was jedoch nur ein Notbehelf ist und sein kann. Insofern ist bei der Musikwiedergabe mit Direktstrahlern der Begriff Räumlichkeit eigentlich widersinnig. Auch eine akustische Wiedergabe, bei der man jedes Instrument einzeln heraushören kann, stellt noch keine Räumlichkeit dar.

Ein neues (1973 entwickeltes und 1979 vorgestelltes) Verfahren mit dem Namen Holophonie [5] simuliert zeitverzögert eintreffende Reflexionen, die die erste Wellenfront verändern. Damit soll die bei Direktstrahlern zu enge optimale Stereozone im Hörraum vergrößert werden. Man bedient sich dabei zusätzlicher Direktstrahler zwischen den beiden eigentlichen Stereoboxen, die das Stereosignal des vom Hörer weiter entfernten Kanals verstärken, indem durch elektronisch bewirkte zeitliche Verzögerung die primären Wellenfronten angenähert zu einer Transversalwelle überlagert werden.

Hierbei treffen jedoch eigentlich nur viele einzelne Wellenfronten sehr schnell hintereinander beim Hörer ein und verwischen dadurch zwangsläufig die Einschwingvorgänge etwa eines Soloinstruments oder einer Stimme so, daß nicht nur die Erkennbarkeit beeinträchtigt wird, sondern auch die Ortbarkeit verlorengeht. Das Klangbild wird, weil durch diese Primärschallveränderung immer rechter und linker Kanal gleichzeitig gehört werden, überräumlich, und außerdem wird alles akustisch in der Mitte „breitgewalzt". Man muß sich nur vergegenwärtigen, daß bei geeigneter Beschallungstechnik die in einem Hörraum mit wohnraumakustischen Bedingungen zwischen 15 und 50 ms eintreffenden ersten, von den Hörraumwänden gelieferten schallstarken Reflexionen empfindungsmäßig mit dem Direktschall verbunden werden. Sie tragen zu dessen subjektiver Lautstärkeerhöhung bei und führen dadurch ohnehin zur Aufweitung der optimalen Stereohörzone im Abhörraum. Außerdem vergrößern sie den Raumeinfallswinkel und erschweren dabei weder die Ortung noch werden die Einschwingvorgänge verwischt, d. h. die erste Wellenfront wird beim Aufbau eines so gestalteten Schallfeldes gar nicht erst beeinträchtigt.

Mit den hier beschriebenen Verfahren ließ sich die Überlagerung von Aufnahmeraum- und Wiedergaberaumcharakteristik nicht ausschalten. Die Beschränkungen der kopfbezogenen Stereophonie sind zu gravierend, und die Quadrophonie – selbst in schalltoten Räumen – brachte keine Reproduktion natürlicher Schallfelder.

(Schluß folgt)



Dieter Nührmann

Bauelemente in Theorie und Praxis (12)

Eine Serie für alle, die es noch nicht wissen oder wieder vergessen haben

In *Bild 72* ist für die Typen BB 103 (Bild *a*) und den Typ BB 113 (Bild *b*) gezeigt, daß Abstimmdioden in einem Gehäuse bereits als Zweifach- oder Dreifach-Dioden gebaut werden. Der Typ BB 103 wird in der UKW-Technik für die Oszillator- und Vorkreisabstimmung benutzt. Der Typ BB 113 findet Verwendung im LW-MW-KW-Bereich bei zwei Vorkreisen und einem Oszillatorkreis. Derartige Diodenkonfigurationen weisen gute Gleichlaufeigenschaften auf.

In dem *Bild 73* ist das Ersatzschaltbild einer Kapazitätsdiode gezeigt. Darin bedeuten:

C1: veränderliche Kapazität
C2: Gehäusekapazität beider Anschlußleitungen
R1: Serienwiderstand – Zuleitungen – Anschlußkontaktierung
R2: Parallelwiderstand zur Kapazität – Sperrwiderstand der Diode
L: Zuleitungsinduktivität

In der Praxis vorkommende Werte sind:

C1: 2...10 pF, 5...40 pF, 15...250 pF je nach Diodentyp
C2: ≈ 0,1...0,4 pF
R1: ≈ 0,3...1 Ω (bis 3,5 Ω bei Kapazitätsdioden mit großer Endkapazität)
R2: > 10 MΩ
L: ≈ 2...5 nH bei 1,5...7 mm langen Zuleitungen für Dioden mit kleiner Endkapazität.

Diese Werte sind wichtig, um die Einfügungsgüte einer Kapazitätsdiode für Schwingkreisanwendungen zu bestimmen.

In *Bild 74* ist die Verwendung einer Kapazitätsdiode zur Frequenzmodulation gezeigt. Es lassen sich so Wobbelmeßsender oder, wie hier gezeigt, Miniatursender aufbauen, in denen die Kapazitätsdiode die Frequenzmodulation des Schwingkreises übernimmt. Dabei wird die Sperrspannung der Diode im Rhythmus der steuernden Niederfrequenzspannung beeinflußt. Die sich proportional ändernde Kapazität der Diode verursacht die Frequenzmodulation.

Kapazitäten durch Aufbauten

Elektrische Aufbauten, z. B. auf einer Printplatte nach *Bild 75,* bilden Kapazitäten. Diese spielen in der Funktion einer Schaltung oft eine wesentliche Rolle und müssen von dem Entwickler berücksichtigt werden. Einmal bilden die Bauelemente mit ihren Körpern (Flächen) zueinander kapazitive Gebilde, zum anderen sind jedoch gerade die Verdrahtungen, also die Leiterbahnen, an der Kapazitätsbildung maßgeblich beteiligt. Die Schaltung (Bild 75) stellt ei-

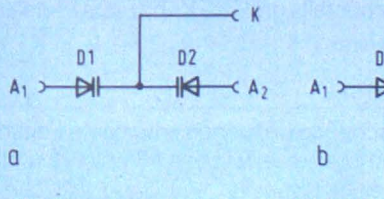
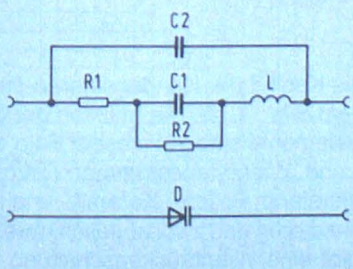


Bild 72. a) Zweifach-Abstimmdiode BB 103; Dreifach-Abstimmdiode BB 113



◄ Bild 73. Ersatzschaltung für eine Kapazitätsdiode

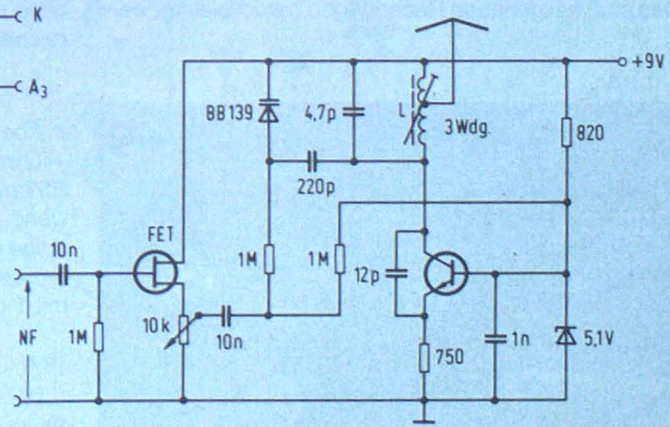
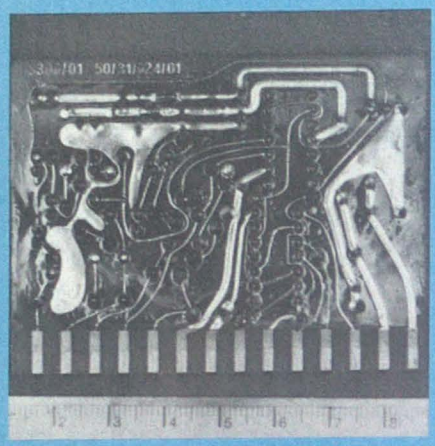


Bild 74. Anwendung einer Kapazitätsdiode zur Frequenzmodulation (Vorsicht, nicht nachbauen: kann den Flugfunk stören!)



◄ Bild 76.
Durch geeignete Leiterbahnausführung wird der nachteilige Einfluß auf die Schaltung möglichst gering gehalten

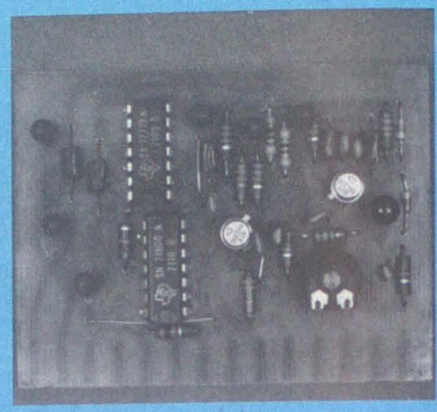


Bild 75. ►
Jeder Schaltungsaufbau bildet ungewollte Kapazitäten

nen Impulsverstärker hoher Flankensteilheit dar. Also eine Schaltung, die einen kapazitätsarmen Aufbau fordert. Aus diesem Grunde hat der Entwickler dafür gesorgt, daß die signalführenden Leitungen (das *Bild 76* zeigt den Leiterbahnverlauf vom Aufbau) recht schmal, also mit kleiner Fläche ausgeführt werden. Eine derartige Leiterbahnkapazität läßt sich hinreichend genau ermitteln durch die Gleichung

$$C \approx 0{,}33 \cdot \frac{b \cdot l}{a} \; [pF]$$

Darin bedeuten: a = Abstand der Leiter zueinander [cm]
b = Leiterbreite [cm]
l = Leiterlänge [cm]

Bei der obigen Gleichung wurde die Dielektrizitätskonstante des Basismaterials mit 5 eingesetzt. Tatsächliche Werte dieser Materialkonstanten schwanken zwischen 2,5 und 6,8. Das muß bei genauen Rechnungen berücksichtigt werden.

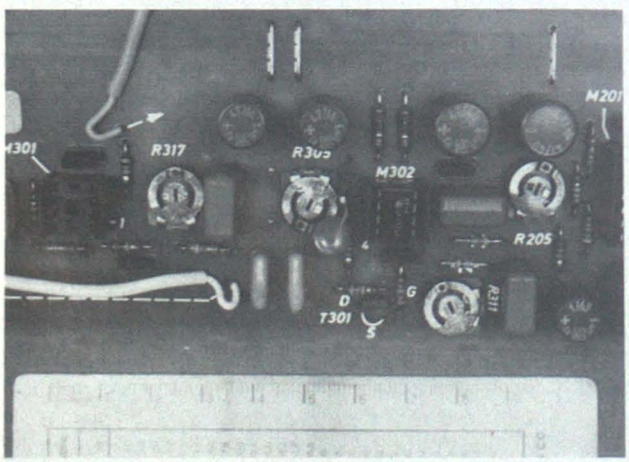


Bild 77. Auf dieser Platine finden wir die meisten der bisher besprochenen Bauelemente wieder

Ein kleines Beispiel zur Überlegung. Nach dem Aufbau des Prints in Bild 76 sollen einmal zwei 2 mm breite Leiterbahnen im Abstand von 2 mm über eine Strecke von 5 cm parallel geführt werden. Daraus ergibt sich eine Kapazität von

$$C \approx 0{,}33 \cdot \frac{0{,}2 \cdot 5}{0{,}2} \; pF = 1{,}65 \; pF$$

Aus diesen eingesetzten Zahlen ist leicht zu erkennen, wie die geometrischen Abmessungen der Leiterbahnen zur Kapazitätsbildung führen. Im professionellen Bereich der Printherstellung wird darauf Rücksicht genommen. So wird dann oft eine kritische Leiterbahn links und rechts daneben von einer Masseleiterbahn „begleitet", um eine Verkopplung zu anderen signalführenden Leitern zu verhindern. Nun kommt es aber auch vor, daß in einer gedruckten Schaltung, einem Print, ein Kondensator auch gewollt durch die Leiterbahn gebildet wird. Das wird oft in der Höchstfrequenztechnik benutzt. Es entstehen dann kammartige Gebilde, um erforderlichenfalls größere Kapazitätswerte zu erreichen.

Aber auch abgeschirmte Leitungen – koaxiale Leitungen – führen verständlicherweise zwischen Innenleiter und Abschirmgeflecht zu einer Kapazität. Für die praktische Anwendung derartiger Kabel kann mit 0,5...1 pF pro cm Leiterlänge gerechnet werden. Die 0,5 pF hat man bei den etwas teureren Hf-Leitungen, während eine Phonoleitung schon mit 1 pF pro cm Länge aufwartet.

Wir schließen das Kapitel der Kondensatoren an dieser Stelle einmal mit dem *Bild 77* ab. Die meisten der bis jetzt besprochenen Bauelemente sind auf diesem Foto erkennbar: Widerstände und Widerstandstrimmer (Trimmpotis) sowie ein NTC-Widerstand, Folien-, Keramik- und Niedervoltelektrolytkondensatoren und zwei abgeschirmte Leitungen. Das alles ergibt eine Wienbrückenschaltung zur Erzeugung klirrarmer Sinussignale. *(Fortsetzung folgt)*

Josef Frank

8-KByte-Speicherkarte

Die hier beschriebene statische RAM-Karte eignet sich für den direkten Anschluß an die Computer CBM, PET, TRS-80, KIM-1, AIM-65, Nascom, Elzet-80 und Kontron-ECB. Von letzterem wurde auch die Steckerbelegung übernommen. Mit einigen wenigen Lötbrücken läßt sich die Karte an das jeweilige System adaptieren.

Auf der Universal-Speicherplatine, deren Schaltung *Bild 1* zeigt, befinden sich 16 RAM-Chips 2114 (1 K x 4 bit), aufgeteilt in zwei Blöcke von je 4 KByte. Ein 4-bit-Demultiplexer 74154 decodiert die oberen vier Adressenleitungen A 12...15 und erzeugt daraus 16 Auswahlsignale, d. h. 16 4-KByte-Blöcke, von denen sich zwei beliebige (CSA und CSB) mit Lötbrücken zum zweiten Decoder-IC durchschalten lassen. Die beiden 4-KByte-Blöcke sind dadurch unabhängig voneinander über den gesamten 64-KByte-Bereich verschiebbar; an Pin 19 des 74154 muß dazu ein Low-Signal angelegt sein.

Der zweite Decoder, ein 74LS139, decodiert die Adressenleitungen A 10 und A 11 und liefert 2 x 4 Chipselect-Signale, die die 8-KByte-Speicher ansprechen.

Der Adressenbus ist auf den Leitungen A 0...9 mit Invertern vom Typ 7404 gepuffert, die hier als einfache Treiber wirken. Die Invertierung hat keinen Einfluß auf die Adressierung, da sie lediglich eine interne Umorganisation bewirkt, die den Anwender jedoch nicht zu interessieren braucht. Die höherwertigen sechs Adressenleitungen wurden nicht gepuffert, da sie ja ohnehin nur jeweils an einen IC-Eingang geführt sind.

Der Datenbus ist mit zwei Oktal-Bus-Leitungstreibern 74LS244 gepuffert, wobei jeweils zwei Treiber antiparallel geschaltet sind (Schreiben/Lesen). IC 7 (7400) verknüpft die Auswahlleitungen CSA und CSB sowie die

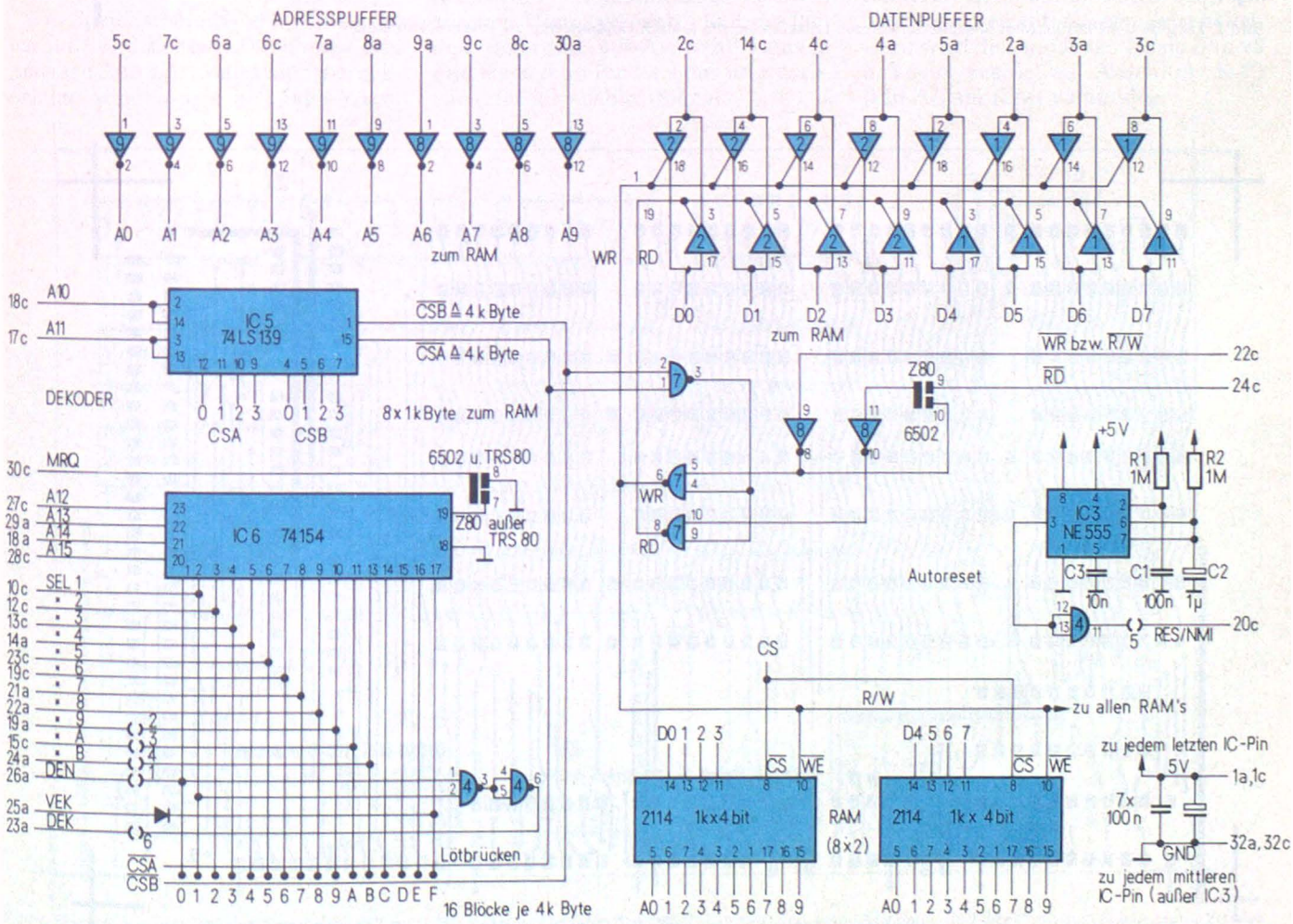


Bild 1. Vollständiges Schaltbild der 8-KByte-Speicherkarte. Die Lötbrücken dienen zur Adaption an unterschiedliche Mikrocomputersysteme

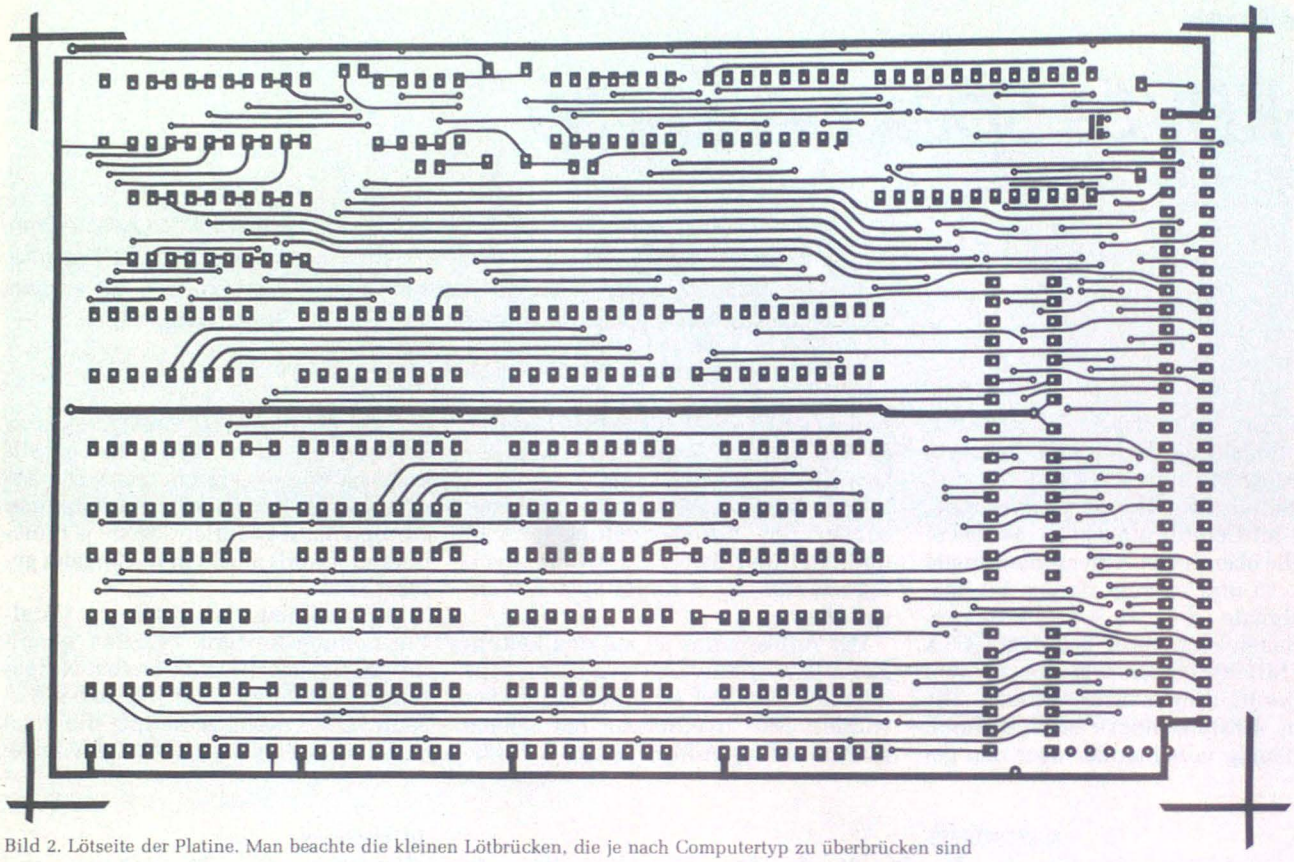


Bild 2. Lötseite der Platine. Man beachte die kleinen Lötbrücken, die je nach Computertyp zu überbrücken sind

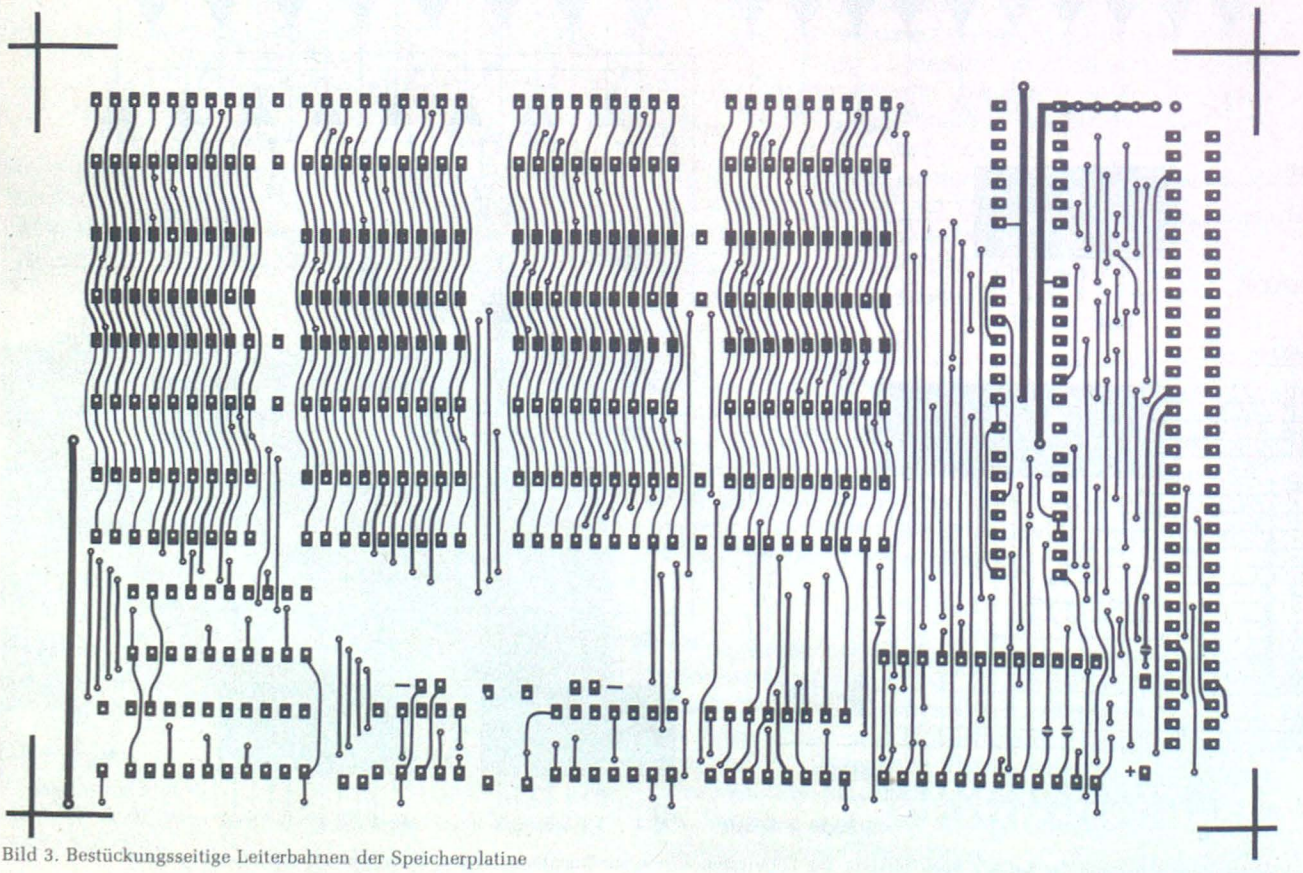


Bild 3. Bestückungsseitige Leiterbahnen der Speicherplatine

Schreib-Lese-Leitung R/W bzw. RD und WR (*Tabelle 1*).

Die Inverter 8/9, 8 und 8/11, 10 invertieren die WR-Leitung und die RD-Leitung (Z80), (Brücke 9 geschlossen), und steuern bei anliegendem Chipselect (CSA oder CSB) (Pin 7/3 auf High) mit den Gattern 7/4, 5, 6 und 7/10, 9, 8 die Datenpuffer. Bei 6502-Systemen fehlt die RD-Leitung, statt dessen wird die invertierte WR-Leitung (=R/W) verwendet (Brücke 10 geschlossen). Pin 7/6, dessen Low-Signal die Datenpuffer auf Schreiben schaltet, liefert gleichzeitig das WE-Signal (= write enable) für die RAM.

Die Datenbuffer schalten nur durch, wenn CSA oder CSB aktiv werden (Low-Signal). Wird eine der beiden Decoder-Lötbrücken weggelassen, z. B. CSA, so beansprucht die Karte nur 4 K Adreßbereich. Das zu CSA gehörende RAM bleibt ausgeblendet.

Bild 2 zeigt die Lötseite der Platine, *Bild 3* die bestückungsseitigen Leiterbahnen, und *Bild 4* den vollständigen Bestückungsplan.

Anschluß an den KIM-1

Der Speicherbereich des KIM-1 ist nur für 8 K decodiert: Die oberen drei Adressen A 13...A 15 sind nicht berücksichtigt, können also beliebige Werte annehmen. Dadurch kann dieselbe Speicherstelle auf 8 verschiedenen Adressen angesprochen werden: 0012-2012-4012 usw. Der Chip-Enable-Eingang des Decoders (decode enable, Pin A-K am KIM) wird nämlich nicht nur auf den ersten 8 K angesprochen, sondern vom Anwender über eine Drahtbrücke fest auf Masse gelegt. Werden nun zusätzlich 8-KByte Speicherplatz angeschlossen, so müssen natürlich auch die oberen Adressen für die Decodierung mit herangezogen werden. Der Speicherplatz auf der KIM-Platine (RAM, ROM u. Ports) darf dann nur noch auf den untersten 8 K (0000-1FFF) angesprochen werden können. Dazu „verodert" IC 4 die beiden untersten 4-K-Auswahlleitungen und erzeugt an Pin 23 a das erforderliche „decode enable"-Signal.

Tabelle 1: Pegel an den Auswahlleitungen

CSA	CSB	R/W	RD	WR	Pin 1 schreiben	Pin 19 lesen	Puffer Tristate
H	H	X	X	X	H	H	Karte nicht angesprochen
H L	L H	H H	L L	H H	H H	L L	lesen
H L	L H	L L	H H	L L	L L	H H	schreiben

Die 6502-CPU holt sich die Startadressen (Vektoren) für MMI, Reset und IRQ von den Speicherstellen FFFA-FFFF. Niedergelegt sind diese Vektoren aber im Monitor-ROM auf 1FFA-1FFF, wo sie durch die unvollständige Decodierung von der CPU gelesen werden konnten. Durch die jetzt vollständige Decodierung „findet" die CPU bei FFFA-FFFF aber nichts mehr. Der Rechner läßt sich dadurch mit einem Reset nicht mehr ins Monitor-Programm zurückholen. Die Lösung ist eine Diode, die den obersten 4-K-Block des Speicherbereichs, aus dem die Start-Vektoren geholt werden, zur oberen Hälfte des Monitor-ROMs, das diese Start-Vektoren enthält, parallelschaltet. Dazu wird die Anode der Diode (Pin 25 a, Vector enable) mit Anschluß „K-7" (Pin A-J am KIM) verbunden.

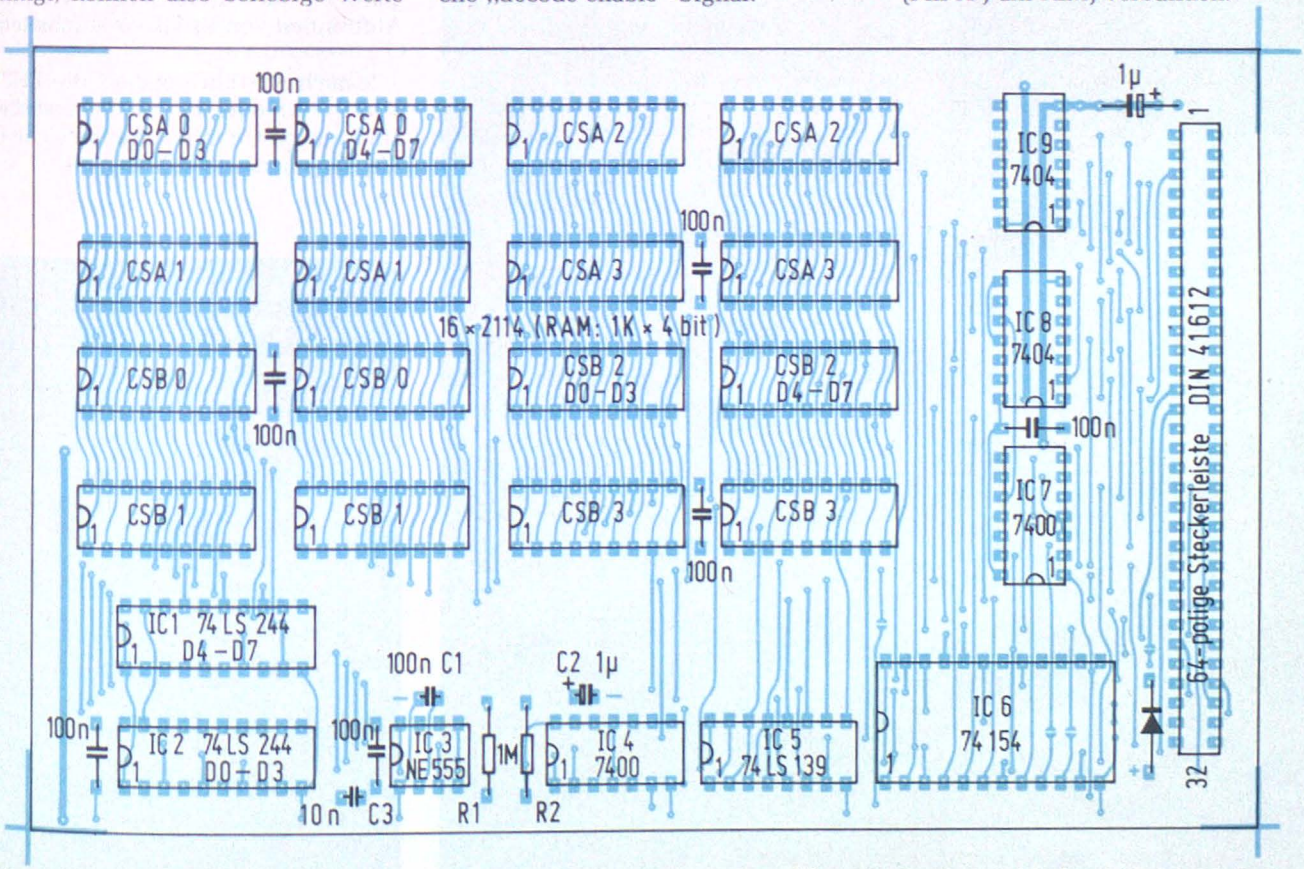


Bild 4. Bestückungsplan. Bei den Computern PET und CBM kann der Decoder-Baustein 74154 entfallen; seine Ausgänge sind direkt mit dem Select-Leitungen des Computers zu verbinden

Adressen- und Datenbus, R/W, Decode enable und Vector enable sind gemäß *Tabelle 2* mit der KIM-1-Platine zu verbinden. Es werden nur die Lötbrücken 6, 8 und 10 geschlossen. Am KIM ist die Drahtbrücke von Anschluß K des Application Connector nach Masse zu entfernen.

Die untersten beiden 4-KByte-Blöcke sind für die KIM-1-Platine reserviert, der oberste wird für die Reset-Vektoren benötigt. Der mögliche Adressenbereich ist also 2000...EFFF. Empfohlen wird die Verwendung des Bereiches 2000...3FFF, um Kompatibilität mit anderen Anwendern herzustellen.

Tabelle 2: Steckerbelegung und Anschlüsse

	ECB, ELZET 80	PET-CBM	KIM/AIM	TRS-80	NASCOM
A 0	5 c	B 1	E – A	25	21
A 1	7 c	B 2	E – B	27	23
A 2	6 a	B 3	E – C	40	24
A 3	6 c	B 4	E – D	34	22
A 4	7 a	B 5	E – E	31	19
A 5	8 a	B 6	E – F	35	18
A 6	9 a	B 7	E – H	38	17
A 7	9 c	B 8	E – J	36	16
A 8	8 c	B 9	E – K	11	15
A 9	30 a	B 10	E – L	17	12
A 10	18 c	B 11	E – M	4	14
A 11	17 c	B 12	E – N	9	13
A 12	27 c	—	E – P	5	9
A 13	29 a	—	E – R	6	10
A 14	18 a	—	E – S	10	11
A 15	28 c	—	E – T	7	20
D 0	2 c	B 33	E – 15	30	14
D 1	14 c	B 34	E – 14	22	15
D 2	4 c	B 35	E – 13	32	12
D 3	4 a	B 36	E – 12	26	8
D 4	5 a	B 37	E – 11	18	7
D 5	2 a	B 38	E – 10	28	9
D 6	3 a	B 39	E – 9	24	10
D 7	3 c	B 40	E – 8	20	13
D 8 (SEL1)	10 c	B 16	—	—	—
D 9 (SEL2)	12 c	B 17	—	—	—
D 10 (SEL3)	13 C	B 18	—	—	—
D 11(SEL4)	14 a	B 19	—	—	—
D 12(SEL5)	23 c	B 20	—	—	—
D 13 (SEL6)	19 c	B 21	—	—	—
D 14 (SEL7)	21 a	B 22	—	—	—
D 15 (SEL8)	22 a	—	—	—	—
+ 15 V (SEL 9)	19 a x	B 23	—	—	—
– 15 V (SEL A)	15 c x	B 24	—	—	—
VC MOS (SEL B)	24 a x	B 25	—	—	—
RD	24 c	—	—	15	25
WR (R/W)	22 c	B 30	E – 7	13	26
NMI(RES)3)x	20 c	B 27	J 3 – 7 1)	—	—
MRQ	30 c	—	—	—	27
D P R (DEK) x	23 a	—	A – K 2)	—	—
n0 (VEK) x WR.En	25 a	—	A – J 2)	—	—
(DEN) x	26 a	—	—	—	40

x = durch Lötbrücke isolierbar
DEK = decode enable KIM-1 (Drahtbrücke am KIM entfernen.)
VEK = vector enable KIM-1
DEN = decode enable für Nascom
1) = nur AIM-65
2) = nur KIM-1
3) = muß nicht angeschlossen werden; dann aber Karte nicht nach dem Computer einschalten, sie wird sonst nicht akzeptiert!

Anschluß an PET und CBM

Die Adressenleitungen von PET und CBM sind intern bereits voll decodiert. Die zehn Select-Leitungen am Speicher-Erweiterungsstecker sprechen direkt 4-K-Blöcke an und ersetzen dadurch den Decoder 74154. Dieser wird deshalb nicht bestückt; seine Ausgänge werden stattdessen mit den Select-Leitungen von PET/CBM verbunden.

Wird die Versorgungsspannung für die Speicherplatte erst nach dem Computer eingeschaltet, so erkennt Basic den zusätzlichen Speicherplatz nicht. Dazu muß erst ein Reset ausgegeben werden, der die CPU den gesamten Adressenbereich überprüfen läßt. Die gefundenen RAM-Bereiche werden dabei notiert und stehen dann dem CBM-Basic zur Verfügung. Dieser Reset wird auf der Speicherplatte beim Einschalten von einer Auto-Reset-Schaltung selbsttätig erzeugt, und liegt an Pin 20 c (zu verbinden mit B 27 am CBM). Im RAM befindliche Programme werden gelöscht. Der Autoreset läßt sich durch Auftrennen von Brücke 5 abschalten.

Je nach Ausführung des CBM/PET (4 K, 8 K, 16 K oder 32 K Speicherausbau) sind nur bestimmte Adreßbereiche für die Speicherkarte zulässig:

Tabelle 3: Stückliste

16 St.	2114
2 St.	7404
2 St.	7400
1 St.	NE 555
1 St.	74LS139 (74139)
1 St.	74 154
2 St.	74LS244
8 St.	100 nF
1 St.	10 nF
2 St.	1 µF/10 V (2,2 µF)
1 St.	1 N 4148
2 St.	1 MΩ
1,12 m	IC-Kontaktleisten
32 St.	9er IC-Isolatoren
4 St.	10er IC-Isolatoren
3 St.	8er IC-Isolatoren
8 St.	7er Isolatoren
2 St.	12er Isolatoren
1 St.	Platine (durchkont.)

PET/CBM-Version	Speicherkarte	Decodierung
4 K	1000-1FFF und 2000-2FFF	SEL 1 u. SEL 2
8 K	2000-2FFF und 3000-3FFF	SEL 2 u. SEL 3
16 K	4000-4FFF und 5000-5FFF	SEL 4 u. SEL 5
32 K	voll ausgebaut	

Es werden nur die Lötbrücken 2, 3, 4, 5, 8, 10 geschlossen. Die Diode bleibt unbestückt.

Anschluß an den TRS-80

Der TRS-80 ist wie der PET voll decodiert, hat aber keine herausgeführten 4-K-Select-Leitungen, sondern statt dessen den kompl. Adreßbus. Die Speicher-Karte muß die oberen 4 Adreßleitungen, wie auch bei allen anderen Mikrocomputern decodieren. Die Speicherplatte darf nicht nach dem Computer eingeschaltet werden, sie wird sonst vom TRS-80-Basic nicht akzeptiert. Die Speicherplatte muß in ihrem Adreßbereich unmittelbar an das intern bestückte RAM anschließen.

TRS-80-Version	Speicherkarte
4 K	5000-5FFF
8 K	6000-6FFF
16 K	8000-8FFF

Es werden nur die Lötbrücken 8 und 9 geschlossen, Diode und Autoreset bleiben unbestückt.

Die Fa. JFE (Wasserburger Landstr. 120, 8000 München 82) liefert alle erforderlichen Teile lt. der Stückliste in *Tabelle 3* einzeln oder als Komplettbausatz.

µC-Nachrichten

Die Computershop-GmbH (6236 Eschborn) bietet für den Mikrocomputer Sorcerer alias Sokrates Minidisketten-Stationen an, die mit einem CP/M-Betriebssystem und Basic-80 ausgeliefert werden. Es ist auch eine Version mit Doppellaufwerk und eingebautem 12-Zoll-Monitor mit 20 MHz Videobandbreite zu haben.

□

Vor den Toren Frankfurts, nämlich in Sprendlingen, hat Heathkit ein Demonstrationszentrum für seine Mikrocomputer nebst Peripherie (H-8, H-11, H-89, ET-3400, H-14 usw.) eingerichtet. Heathkit gehört übrigens seit einiger Zeit nicht mehr zum Schlumberger-Konzern, sondern wurde von der US-Firma Zenith übernommen.

□

In den USA wurde für den Apple-II ein neuer, preiswerter Drucker vorgestellt. Der „Silentype" ist sehr leise und druckt bis zu 80 Zeichen pro Zeile auf 8,5 Zoll breitem Thermopapier. Zeichen und Grafiken werden als 5x7-Punktmatrix erzeugt. Druckbreite, Zeilenabstand, Druckintensität u. a. können mit Steuerzeichen vom Computer aus fernbedient werden. Preis des Druckers in den USA: knapp 600 Dollar.

□

Hewlett-Packard entwickelte einen handlichen kleinen Lesestift für den Strichcode (Bar Code Reader) für eine minimale Linienbreite von ca. 0,3 mm. Die notwendige Decodierelektronik ist allerdings nicht eingebaut, am Ausgang stehen lediglich digitale Impulse an. Der Stift enthält eine Fotodiode, einen Verstärker und einen Schnitt-Trigger mit offenem Kollektor. Der Preis liegt allerdings bei über 200 DM.

□

Bisher gab es in Europa keine Organisation, die der amerikanischen CP/M Users Group entsprach. Inzwischen wurde aber ein European CP/M Users Club gegründet. Seine Aufgaben und Ziele sind der kostenlose Programmaustausch, die Übersetzung anderssprachiger Programme, die Information der Mitglieder über neue Software- und Hardware-Entwicklungen sowie der Vertrieb von deutschen und französischen CP/M-Betriebssystemen. Der Mitgliedsbeitrag von 80 Schweizer Franken pro Jahr dient zur Spesendekkung. Die Adresse lautet: Hadlaubstraße 56, CH-8006 Zürich, Schweiz.

Hubert Holewa

TRS-80-Disassembler

Der hier beschriebene Disassembler soll das Programmieren des TRS-80 in Maschinensprache erleichtern. Das Programm belegt die Speicherplätze von 6000H bis 6864H und kann an der Adresse 6000H gestartet werden.

Das Programm meldet sich nach dem Start mit folgendem Text: TRS-80 DISASSEMBLER 1.2

Das Asterisk-Zeichen (*) zeigt, daß sich der Disassembler im Befehlsmode befindet. Nun kann einer der folgenden drei Befehle eingegeben werden:

D = Disassemble (Disassemblierter Speicherbereich wird auf dem Bildschirm angezeigt)

P = Print (Adresse und dazugehöriger Speicherinhalt werden in hexadezimaler Form auf dem Bildschirm angezeigt)

J = Jump (Sprung zur angegebenen hexadezimalen Adresse)

Die Befehle ‚D' und ‚P' erfordern eine Anfangsadresse und eine Endadresse in der Form DXXXX YYYY, wobei XXXX die vierstellige hexadezimale Anfangsadresse und YYYY die vierstellige hexadezimale Endadresse ist. Der Befehl ‚J' benötigt nur eine vierstellige hexadezimale Sprungadresse, zu der das Programm dann springt (z.B. 1A19H = Rücksprung zu Basic).

Die Befehle mit den dazugehörigen Adressen werden mit nur einem Zwischenraum zwischen der Anfangsadresse und der Endadresse eingegeben. Während der Eingabe im Befehlsmode bleiben alle Cursorfunktionen wie Backspace und Space erhalten. Ein im Befehlsmode eingegebener Befehl wird mit der Taste „Enter" abgeschlossen. Hier ein Beispiel für die Eingabe eines Befehls:

```
*D6000 600C
6000  310060   LD   SP,6000
6003  CDC901   CALL 01C9
6006  210F65   LD   HL,650F
6009  AF       XOR  A
600A  320B65   LD   (650B),A
```

Wird die Taste „Break" während der Ausführung eines der zwei Befehle „D" oder „P" gedrückt, wird die laufende Befehlsausführung bis zur Betätigung der Taste „Space" angehalten.

Soll ein unzulässiger OP-Code disassembliert werden, wird die Fehlermeldung „ERROR" neben dem unzulässigen OP-Code angezeigt. Nach einer Fehlermeldung befindet sich das Programm wieder im Befehlsmode.

Dieser Disassembler wurde zwar für den TRS-80 geschrieben, er ist jedoch nach Umänderung der Eingaberoutine und der Printroutine für jeden anderen Z-80-Mikrocomputer verwendbar. Das Programm kann nach Umänderung der absoluten Adressen in jeden anderen Speicherbereich übertragen werden. Da das Programm etwa 2K an Speicherplatz benötigt, ist es auch in einem TRS-80 mit 4K verwendbar.

```
**HEXDUMP TRS-80 DISASSEMBLER
6000 31 00 60 CD C9 01 21 0F 65 AF 32 0B 65 32 0C 65
6010 32 0E 65 CD DB 64 E5 D5 C5 AF 32 0A 65 3E 2A CD
6020 2C 64 21 FF 64 06 0B CD 40 00 38 ED C3 82 63 C1
6030 D1 E1 3A 0B 65 B7 C2 91 64 AF 32 0C 65 3A 0A 65
6040 B7 28 05 FD 23 CD AA 64 E5 D5 DD E5 D1 13 FD E5
6050 E1 ED 52 FA 5B 60 D1 E1 C3 16 60 FD E5 E1 7C CD
6060 B2 64 7D CD B2 64 CD 9D 64 3A 40 38 FE 04 20 07
6070 3A 40 38 FE 80 20 F9 D1 E1 FD 7E 00 CD B2 64 3A
6080 0A 65 B7 28 02 18 AB FD 7E 00 CD BF 60 CD 9D 64
6090 CD 9D 64 FE 76 CA 3A 61 FE DD 28 2C FE ED CA F8
60A0 63 FE FD 28 23 FE CB CA FF 62 FD 7E 00 E6 C0 CA
60B0 49 61 D6 40 CA EC 61 D6 40 CA 23 62 C3 49 62 F5
60C0 3A 20 40 32 0D 65 F1 C9 FE FD 20 04 3E 02 18 02
60D0 3E 01 32 0B 65 32 0C 65 FD 23 FD 7E 00 CD E2 60
60E0 18 C3 F5 C5 47 3A 20 40 4F 3A 0D 65 32 20 40 78
60F0 CD B2 64 CD BF 60 79 32 20 40 C1 F1 C9 F5 3A 0C
6100 65 B7 F2 11 61 FD 2B FD 7E 00 CD B2 64 FD 23 F1
6110 C9 FD 7E 01 CD E2 60 CD B2 64 FD 23 F1 C9 F5 FD
6120 7E 01 CD E2 60 FD 7E 02 CD E2 60 CD B2 64 FD 7E
6130 01 CD B2 64 FD 23 FD 23 F1 C9 E5 21 27 65 3E 00
6140 CD DB 64 E1 FD 23 C3 32 60 C5 E5 21 4F 65 FD 7E
6150 00 47 E6 07 CA DD 61 FE 07 CA DD 61 78 0E 00 E6
6160 08 28 02 0C 0C 0C 78 E6 0F 91 CD DB 64 21 2C 65
6170 78 E6 38 4F 78 E6 04 28 29 79 CB 3F CB 3F CB 3F
6180 FE 0A 20 02 4F 79 CD DB 64 78 E6 02 20 0A CD AA
6190 64 E1 C1 FD 23 C3 32 60 3E 2C CD 2C 64 CD FD 60
61A0 18 EC 78 E6 01 28 25 3A 0C 65 32 0B 65 79 CB 3F
61B0 CB 3F CB 3F CB 3F C6 08 CD DB 64 78 E6 0F FE 01
61C0 20 CC 3E 2C CD 2C 64 CD 1E 61 18 C2 78 21 7C 65
61D0 E6 38 CB 3F CB 3F CB 3F CD DB 64 18 B1 21 A8 65
61E0 78 E6 3C CB 3F CB 3F CD DB 64 18 A2 C5 E5 21 2C
61F0 65 3E 4C CD 2C 64 3E 44 CD 2C 64 CD 9D 64 FD 7E
6200 00 E6 38 CB 3F CB 3F CB 3F CD DB 64 3E 2C CD 2C
6210 64 FD 7E 00 E6 07 CD DB 64 CD AA 64 E1 C1 FD 23
6220 C3 32 60 E5 21 F2 65 FD 7E 00 E6 38 CB 3F CB 3F
6230 CB 3F CD DB 64 FD 7E 00 E6 07 21 2C 65 CD DB 64
6240 CD AA 64 E1 FD 23 C3 32 60 C5 E5 01 00 00 21 47
6250 66 FD 7E 00 FE CD 20 04 3E 03 18 3C E6 0F FE 03
6260 20 02 06 01 FE 06 20 02 06 02 FE 09 20 02 06 03
6270 FE 0B 20 02 06 04 FE 0E 20 02 06 05 78 B7 28 25
6280 05 FD 7E 00 E6 30 CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F 4F 0C
6290 78 0D 28 04 C6 05 18 F9 CD DB 64 CD AA 64 E1 C1
62A0 FD 23 C3 32 60 21 16 66 FD 7E 00 47 E6 0F CD DB
62B0 64 CD 9D 64 78 E6 01 20 1E 21 3B 66 78 E6 38 CB
62C0 3F CB 3F CB 3F CD DB 64 78 E6 06 28 CE 3E 2C CD
62D0 2C 64 CD 1E 61 18 C4 78 3C E6 07 20 08 78 E6 38
62E0 CD B2 64 18 B6 21 2C 65 78 E6 30 CB 3F CB 3F CB
62F0 3F CB 3F FE 03 20 01 3C C6 08 CD DB 64 18 9C FD
6300 23 FD 7E 00 CD E2 60 3A 0B 65 B7 28 0D C6 80 32
6310 0C 65 FD 23 FD 7E 00 CD E2 60 C5 E5 21 B1 66 FD
6320 7E 00 47 E6 C0 20 26 78 E6 38 CB 3F CB 3F CB 3F
6330 CD DB 64 CD 9D 64 78 E6 07 21 2C 65 CD DB 64 CD
6340 AA 64 FD 23 E1 C1 AF 32 0C 65 C3 32 60 78 E6 C0
6350 CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F C6 07 CD DB
6360 64 CD 9D 64 78 E6 38 CB 3F CB 3F CB 3F C6 30 CD
6370 2C 64 3E 2C CD 2C 64 78 E6 07 21 2C 65 CD DB 64
6380 18 BD 21 FF 64 7E B7 FE 4A 28 14 FE 50 28 1D FE
6390 44 28 20 C3 19 60 23 7E B7 FE 20 20 01 23 C9 CD
63A0 96 63 CD D2 63 ED 53 AA 63 C3 19 1A 3A 0A 65 3C
63B0 32 0A 65 CD 96 63 CD D2 63 D5 FD E1 CD 96 63 CD
63C0 D2 63 D5 DD E1 C3 2F 60 7E FE 40 38 02 D6 07 D6
63D0 30 C9 CD C8 63 CB 27 CB 27 CB 27 57 23 CD
63E0 C8 63 82 57 23 CD C8 63 CB 27 CB 27 CB 27 CB 27
63F0 5F 23 CD C8 63 83 5F C9 E5 C5 D5 FD 23 FD 7E 00
6400 CD E2 60 0E 00 11 D5 66 FD 7E 00 47 1A B8 28 0A
6410 0C 13 79 FE 36 D2 91 64 18 F2 79 21 0B 67 CD DB
6420 64 CD AA 64 D1 C1 E1 FD 23 C3 32 60 E6 7F FE 28
6430 20 09 F5 3A 0E 65 3C 32 0E 65 F1 FE 29 20 09 F5
6440 3A 0E 65 3D 32 0E 65 F1 FE 24 20 1E E5 21 3F 65
6450 3A 0E 65 B7 28 08 3A 0B 65 C6 03 32 0B 65 3A 0B
6460 65 CD DB 64 AF 32 0B 65 E1 C9 FE 25 20 04 CD FD
6470 60 C9 FE 21 CA 91 64 FE 2F 20 04 CD 9D 64 C9 FE
6480 23 20 04 CD 1E 61 C9 D5 FD E5 CD 33 00 FD E1 D1
6490 C9 E5 21 CE 66 AF CD DB 64 E1 C3 16 60 F5 3A 20
64A0 40 E6 F8 C6 08 32 20 40 F1 C9 F5 3E 0D CD 2C 64
64B0 F1 C9 D5 F5 57 CB 3F CB 3F CB 3F CB 3F E6 0F FE
64C0 0A 38 02 C6 07 C6 30 CD 2C 64 7A E6 0F FE 0A 38
64D0 02 C6 07 C6 30 CD 2C 64 F1 D1 C9 C5 E5 0E 00 47
64E0 7E E6 80 20 03 23 18 F8 78 B9 28 04 0C 23 18 F0
64F0 7E E6 7F CD 2C 64 23 7E E6 80 28 F4 E1 C1 C9 4A
6500 31 41 31 39 0D 30 31 30 30 0D 00 00 00 CE 00 D4
6510 52 53 2D 38 30 20 44 49 53 41 53 53 45 4D 42 4C
6520 45 52 20 31 2E 32 0D C8 41 4C 54 0D C2 C3 C4 C5
6530 C8 CC A8 24 29 C1 C2 43 C4 45 A4 D3 50 C1 46 C8
6540 4C C9 58 C9 59 C8 4C C9 58 2B 25 C9 59 2B 25 CC
6550 44 2F CC 44 2F C9 4E 43 2F C9 4E 43 2F C4 45 43
6560 2F CC 44 2F C1 44 44 2F 24 2C CC 44 2F C4 45 43
6570 2F C9 4E 43 2F C4 45 43 2F CC 44 2F A8 42 43 29
6580 2C 41 C1 2C 28 42 43 29 A8 44 45 29 2C 41 C1 2C
6590 28 44 45 29 A8 23 29 2C 24 A4 2C 28 23 29 A8 23
65A0 29 2C 41 C1 2C 28 23 29 CE 4F 50 D2 4C 43 41 C5
65B0 58 2F 41 46 2C 41 46 27 D2 52 43 41 C4 4A 4E 5A
65C0 2F 25 D2 4C 41 CA 52 2F 25 D2 52 41 CA 52 2F 4E
65D0 5A 2C 25 C4 41 41 CA 52 2F 5A 2C 25 C3 50 4C CA
65E0 52 2F 4E 43 2C 25 D3 43 46 CA 52 2F 43 2C 25 C3
65F0 43 46 C1 44 44 2F 41 2C C1 44 43 2F 41 2C D3 55
6600 42 2F D3 42 43 2F 41 2C C1 4E 44 2F D8 4F 52 2F
6610 CF 52 2F C3 50 2F D2 45 54 D0 4F 50 CA 50 A1 C3
6620 41 4C 4C D0 55 53 48 A1 D2 53 54 D2 45 54 A1 CA
6630 50 A1 C3 41 4C 4C A1 A1 D2 53 54 CE 5A DA CE 43
6640 C3 D0 4F D0 45 D0 CD CA 50 2F 23 C1 44 44 2F 41
6650 2C 25 D2 45 54 C3 41 4C 4C 2F 23 C1 44 43 2F 41
6660 2C 25 CF 55 54 2F 25 2C 41 D3 55 42 2F 25 C5 58
6670 58 C9 4E 2F 41 2C 25 D3 42 43 2F 41 2C 25 C5 58
6680 2F 28 53 50 29 2C 24 C1 4E 44 2F 25 CA 50 2F 28
6690 24 29 C5 58 2F 44 45 2C 24 D8 4F 52 2F 25 C4 49
66A0 CF 52 2F 25 CC 44 2F 53 50 2C 24 C5 49 C3 50 2F
66B0 25 D2 4C 43 D2 52 43 D2 4C D2 52 D3 4C 41 D3 52
66C0 41 A1 D3 52 4C C2 49 54 D2 45 53 D3 45 54 C5 52
66D0 52 4F 52 0D A1 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 4A
66E0 4B 4D 50 51 52 53 56 57 58 59 5A 5B 5E 60 61 62
66F0 67 68 69 6A 6F 72 73 78 79 7A 7B A0 A1 A2 A3 A8
6700 A9 AA AB B0 B1 B2 B3 B8 B9 BA BB C9 4E 2F 42 2C
6710 28 43 29 CF 55 54 2F 28 43 29 2C 42 D3 42 43 2F
6720 48 4C 2C 42 43 CC 44 2F 28 23 29 2C 42 43 CE 45
6730 47 D2 45 54 4E C9 4D 2F 30 CC 44 2F 49 2C 41 C9
6740 4E 2F 43 2C 28 43 29 CF 55 54 2F 28 43 29 2C 43
6750 C1 44 43 2F 48 4C 2C 42 43 CC 44 2F 42 43 2C 28
6760 23 29 D2 45 54 49 C9 4E 2F 44 2C 28 43 29 CF 55
6770 54 2F 28 43 29 2C 44 D3 42 43 2F 48 4C 2C 44 45
6780 CC 44 2F 28 23 29 2C 44 45 C9 4D 2F 31 CC 44 2F
6790 41 2C 49 C9 4E 2F 45 2C 28 43 29 CF 55 54 2F 28
67A0 43 29 2C 45 C1 44 43 2F 48 4C 2C 44 45 CC 44 2F
67B0 44 45 2C 28 23 29 C9 4D 2F 32 C9 4E 2F 48 2C 28
67C0 43 29 CF 55 54 2F 28 43 29 2C 48 D3 42 43 2F 48
67D0 4C 2C 48 4C D2 52 44 C9 4E 2F 4C 2C 28 43 29 CF
67E0 55 54 2F 28 43 29 2C 4C C1 44 43 2F 48 4C 2C 48
67F0 4C D2 4C 44 D3 42 43 2F 48 4C 2C 53 50 CC 44 2F
6800 28 23 29 2C 53 50 C9 4E 2F 41 2C 28 43 29 CF 55
6810 54 2F 28 43 29 2C 41 C1 44 43 2F 48 4C 2C 53 50
6820 CC 44 2F 53 50 2C 28 23 29 CC 44 49 C3 50 49 C9
6830 4E 49 CF 55 54 49 CC 44 44 C3 50 44 C9 4E 44 CF
6840 55 54 44 CC 44 49 52 C3 50 49 52 C9 4E 49 52 CF
6850 54 49 52 CC 44 44 52 C3 50 44 52 C9 4E 44 52 CF
6860 54 44 52 A1 86 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

Peter Stuhlmüller

Superbrain: Zweifach-Prozessorsystem für Anspruchsvolle

Das Computersystem mit dem etwas überheblichen Namen „Superbrain" (Super-Gehirn) ist frühzeitig mit Vorschußlorbeeren bedacht worden. Vorschußlorbeeren sind schnell vergeben. Für den Superbrain sind sie jedoch nicht vergeudet worden. Dieser Bericht zeigt warum.

Schon auf den ersten Blick erweckt der „Superbrain" eine gehörige Portion Eindruck. Das schwungvoll geformte Gehäuse mit dem augenfälligen Übergang von der Tastatur auf die Bildschirmebene zeigt einen gut gelungenen Entwurf. Doch für den etwas nüchteren Charakter, den Computeristen nun mal haben, sind Äußerlichkeiten gewissermaßen „blendfrei", wenn das Innere nichts taugt. Der Superbrain hält jedoch auch im Inneren, was sein Äußeres verspricht.

„Aufregende" Hardware

Computeranwender blicken schon gerne mal auf das „Fahrgestell" ihrer Maschine, auf dem die große Software laufen soll. Der Superbrain hat hier einiges zu bieten. Das System enthält zwei CPUs des Typs Z 80A, von denen die eine ausschließlich für den Anwender bereit steht und die andere das lästige und oft zeitraubende, aber doch notwendige Handling mit der Peripherie abwickelt. Betrachtet man die sehr gut gegliederte Platine genauer, so traut man kaum seinen Augen: sitzen da doch 64 KByte dynamische RAMs (4116) unmittelbar neben der Anwender-CPU. Damit offenbart sich die Konzeption des Superbrain. Dieser Computer soll Programme höherer Sprachen verarbeiten können, die nicht auf beengtem Speicherplatz ein Provisorium darstellen – im Hinblick auf einen späteren Minicomputer-Einsatz. Weiterhin soll die Anwender-CPU im Programmlauf nicht durch das gleichzeitige Bearbeiten von Systemdienstprogrammen gestört werden. Die A-Version der CPU (4-MHz-Takt) sollte eine schnellere Bearbeitung weiter unterstützen.

Als weitere Besonderheit ist der CRT-Steuerbaustein 8350 in I^2L-Technologie zu nennen, der mit einer Punktfrequenz von 10,92 MHz arbeitet und für das CRT-Zeichenformat von 24 Zeilen (80 Zeichen pro Zeile) mit einem programmierbaren Punktraster ausgelegt ist. Der Bildschirm des Superbrain wird bei der Auflistung eines Programms so schnell beschrieben, daß es unmöglich ist, mit dem Auge beim Beschreiben einer Zeile zu folgen. Weiterhin ergibt dieser Baustein eine vielfältige Cursor-Programmbarkeit, eine direkte Zeichenspeicher-Adressierung von 4 K, 50/60 Hz Synchronisation für den CRT-Monitor, eine Programmier-

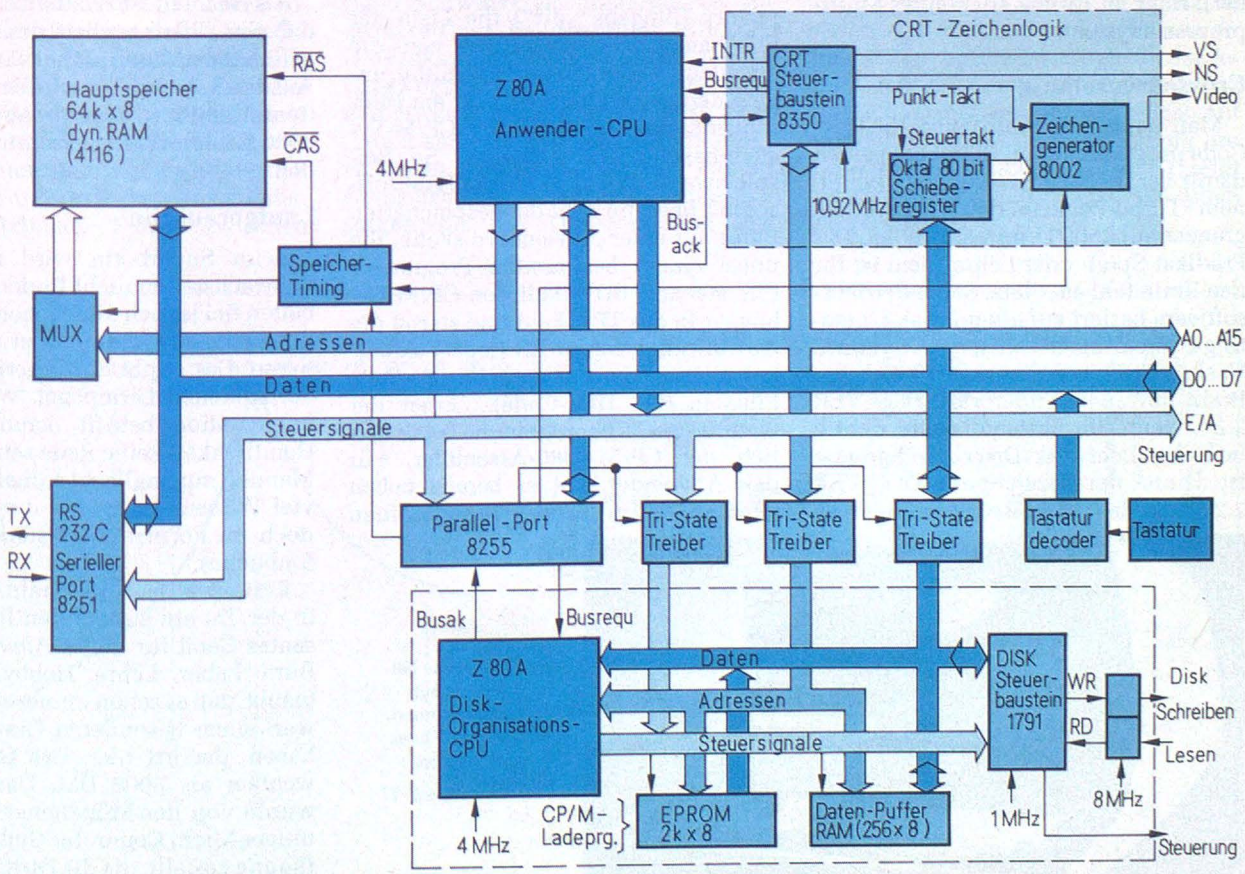


Bild 1. Zwei Z-80A-Prozessoren teilen sich im „Superbrain" Ein/Ausgabe-Funktionen und Anwenderprogramme

barkeit der Zeichen pro Zeile und der Zeichenfeldgröße (bis 16 x 16 Punkte).

Als Zeichengenerator wurde der maskenprogrammierte SMC 8002 ausgewählt, der über einen Vorrat von 128 Zeichen (Alphanumerik und Grafik) in einem 7 x 11 Raster verfügt. Neben breiter und schmaler Grafikdarstellung (alphanumerisch) ist auch eine schnelle Einzelpunktgrafik möglich. Die beiden Hochleistungs-CRT-Bausteine (8350 und 8002) ermöglichen den Aufbau einer für ihre Leistung bemerkenswert überschaubaren CRT-Zeichenlogik im Brain.

In einem Computer der Leistungsklasse eines Superbrain dürfen selbstverständlich Floppy-Laufwerke nicht fehlen. Der Brain hat zwei davon, die insgesamt eine Speicherkapazität von 320 KByte ergeben. Es handelt sich um $5^1/_4$"-Laufwerke, die einseitig, aber mit doppelter Speicherdichte softsektoriert betrieben werden. Die Datenformatierung übernimmt ein Western Digital Steuerbaustein, der FD 1791/2, der nach dem IBM System 34 formatiert (doppelte Speicherdichte).

Bild 1 zeigt das Blockdiagramm des Innenaufbaus. Die Zusammenarbeit der beiden Z-80A-CPUs, die über einen Parallel-Port 8255 eine Busverbindung besitzen (Daten- und Steuerleitungen, Adressen separat über Tri-State-Treiber), zeigt im Ansatz ein kleines Multiprozessorsystem.

Crossoftwarefähig

Man kann den Brain auch im Hex-Code programmieren. Dies wäre jedoch damit vergleichbar, würde man bei einem Turbo-Porsche den Drehzahlbegrenzer auf 2500 U/min einstellen. Das Prädikat Spiel- oder Lehrsystem ist für den Brain fehl am Platz. Seine Betriebssoftware basiert auf einem Disk-Operating-System amerikanischer Herkunft. Nach dem Einschalten meldet sich der Brain mit „64K Superbrain DOS VER 2.2", wenn die Systemdiskette richtig im linken Laufwerk (Drive A) eingesetzt ist. Hinter der Bezeichnung DOS VER 2.2 steckt das CP/M-Betriebssystem. Es bezeichnet das Monitor-Steuerprogramm für Mikrocomputer, das auf IBM-Format kompatiblen, flexiblen Disketten gespeichert ist. Das CP/M-Betriebssystem besteht aus einer Mehrzahl unabhängiger Software-Hilfsmittel, die ein effektives Arbeiten mit einem Computer der Art des Brain erst ermöglicht. In den Staaten ist es relativ weit verbreitet, in der alten Welt so gut wie gar nicht, leider. CP/M ist in vier Elemente logisch unterteilt:

BIOS behandelt allgemeines Handling mit der Systemperipherie (Disk-Laufwerke, TTY, CRT, Lochstreifen- und Bandleser, Drucker...)

BDOS liefert die Disk-Organisation für ein oder mehrere Laufwerke, und der damit verbundenen, aber unabhängigen File-Zuordnung.

CCP liest bestimmte File-Adressen aus den Programmbefehlen und initialisiert folgende Hilfsmittel wie Assembler, Editor, Debugger oder Linker/Relocator, die unter der Bezeichnung TPA abgelegt sind.

TPA bezeichnet Standard- und übergeordnete Hilfsprogramme für den Anwender.

CP/M ist eigentlich auf 8080-Systeme zurückzuführen. Läßt man sich über Directory (Eingabe „dir") die Liste der File-Namen ausgeben, findet man die angedeuteten Software-Hilfsmittel unter Kurzzeichen (ausgedruckt am Bildschirm), die auf der Brain CP/M-Systemdiskette enthalten ist. So beispielsweise 64 KTEST, STAT (gibt Aufschluß über die Zahl der gespeicherten Bytes auf einer Anwenderdiskette, die unter einem bestimmten Programm-File stehen), DDT (lädt den CP/M Debugger in das TPA-Feld und startet die Ausführung), ferner ED (lade Texteditor), DUMP (Umsetzen des Inhalts eines Files in den HEX-Code)... Einer der wichtigsten Hilfsprogramme ist sicherlich der CP/M-8080-Assembler. Für den Anwender gibt es bereits neben dem ASM (für 8080-CPU) auch einen Assembler mit dem Z-80-Source-Code (M 80) auf CP/M, jedoch nicht von Intertec.

Das CP/M-Betriebssystem bietet den Vorteil der Cross-Software-Fähigkeit. Jedes Programm, das mit CP/M auf Diskette geschrieben wurde, läuft auch auf irgendeiner anderen Maschine mit diesem Betriebssystem.

Die für viele Anwender sicher entscheidende Eigenschaft ist die Vorbereitung des Brain für das Arbeiten mit den wichtigsten Programmiersprachen Fortran (ANSI X3.9-1966), Cobol (ANSI 1974 Level 1 und Level 2 Elemente) und dem Basic 80 (Ausgabe 5.0), die alle aus dem Softwarehaus Microsoft stammen. Im Lieferumfang von Intertec Data Systems ist nur die CP/M-Systemdiskette enthalten. Die Compiler-Systemdisketten müssen separat erworben werden. Das Basic-80 ist identisch mit dem extended Disk-Basic für die Intellec Systeme MDS 800, bzw. MDS 888. Es beinhaltet 21 Befehle, 39 Statements und 48 Funktionen, eine Zeileneditier-Möglichkeit (CTRL U, Zeilennummer) und selbstverständlich die vollkommene Disk-I/O-Fähigkeit (sowohl sequentiell als auch im Speicherzugriff-Modus). Der Integer-Wertebereich liegt zwischen −32 768 und +32 767. Eine Zeilennummer kann bis zu 255 Zeichen einschließen.

Als Nachteil ist zweifellos erkennbar, daß die Überlegenheit des Z 80A gegenüber dem 8080 nicht zwingend zum Ausdruck kommt, weil alle drei Disk-Compiler (bzw. Interpreter) mit dem 8080-Source-Code geschrieben wurden.

Laufgeräusche

Beim Superbrain wird man echte Schwachstellen nicht finden. Beim Arbeiten fiel jedoch unangenehm auf, daß die Disk-Laufwerkmotoren ständig rotieren. Das ergibt einen geringen, aber vorhandenen Lärmpegel. Was die Dokumentation betrifft, kann hier von Handlichkeit keine Rede sein. Das User Manual (nur englisch) enthält zwar sehr viel Wissenswertes gut dargestellt, jedoch im Format eines stärkeren Telefonbuches.

Resümee: Der Superbrain (*Bild 2*) ist in der Tat ein außerordentlich interessantes Gerät für breite Anwendungen: Büro, Labor, Lehre, Hobby. Wer hier glaubt, daß es schon immer etwas teurer war, einen besonderen Geschmack zu haben, der irrt hier. Das Gerät kostet weniger als 8000 DM. Das Testgerät wurde von der Münchener Firma Heninger Micro Computer GmbH zur Verfügung gestellt, die die Distribution des Gerätes übernommen hat.

Bild 2.
Rechts sind die beiden Floppy-Laufwerke zu erkennen, die von BASF oder Shugart bezogen werden

Panorama-Empfänger mit Trackingzusatz

1. Teil

Anhand dieser mehrteiligen Bauanleitung kann ein Gerät gebaut werden, das es ermöglicht, die Signale des 2-m-Amateurbandes auf dem Bildschirm eines Oszilloskops darzustellen. Im vorigen Heft wurde bereits das Funktionsprinzip der Gesamtschaltung beschrieben. Dieser Teil enthält die Anleitung für den Vorverstärker, den Frequenzmarkengeber und das Netzteil. An Meßgeräten muß ein Oszilloskop mit X-Y-Eingängen (Eingangsempfindlichkeit min. 0,5 V/cm) und ein Frequenzzähler für das 2-m-Band mit 2 mV Eingangsempfindlichkeit vorhanden sein. Das Gerät wird auch als Bausatz erhältlich sein.

Der Vorverstärker FV-C

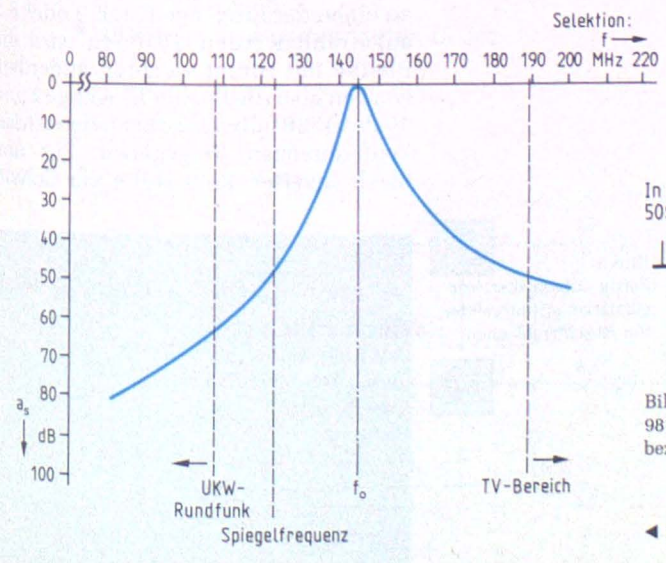
Der Baustein FV-C sorgt für die Vorverstärkung des Eingangssignals, bevor es den Mischer erreicht. Dadurch geht die recht hohe Rauschzahl des Mischers kaum mehr in die Gesamtrauschzahl ein, und der Empfänger erreicht eine dem Stand der Technik entsprechende Empfindlichkeit. Durch den selektiven Aufbau des Vorverstärkers wird dieser und auch der Mischer von starken Signalen aus dem kommerziellen Sprechfunk- und dem Rundfunkband entlastet. Außerdem wird die Spiegelfrequenz ausreichend unterdrückt (*Bild 1*). Eine weitere Erhöhung der Spiegelfrequenzdämpfung und der Selektivität kann durch das Einschleifen eines zusätzlichen Filters zwischen Vorverstärker und Mischer erreicht werden. Mit einem zweikreisigen Filter mit Saugkreis läßt sich die Spiegelfrequenzdämpfung um etwa 50 dB erhöhen. Diese Maßnahme ist jedoch nur in extremen Fällen nötig.

Schaltungsbeschreibung

L 1 und L 2 bilden mit den dazugehörigen Schwingkreiskondensatoren ein zweikreisiges Bandpaßfilter (*Bild 2*). Die Einkopplung von L 2 erfolgt auf das Gate 1 des BF 900 (mit dem BF 981 werden etwas bessere Werte erzielt). Über Gate 2 kann die Verstärkung mit einer variablen Vorspannung in weiten Grenzen verändert werden. L 3 und C 9 sorgen für die Transformation des Transistor-Ausgangswiderstandes auf 50 Ω. Außerdem vermindern sie durch Selektion das Rauschen auf der Spiegelfrequenz. Der Aufbau erfolgt auf einer Platine nach *Bild 3*. Aufgaben zu den Spulen können dem Bestückungsplan (*Bild 4*) entnommen werden.

Abgleich

C 1, C 5 und L 3 werden auf maximale Verstärkung abgeglichen. Damit lassen sich brauchbare Ergebnisse erzielen. Ein optimaler Abgleich ist jedoch nur an einem Wobbelmeßplatz möglich. Dabei werden die Kreise auf möglichst konstante Verstärkung im 2-m-Band abgeglichen. *Tabelle 1* zeigt die Daten des in *Bild 5* zu sehenden Vorverstärkers.



◄ Bild 1. Selektionskurve des Vorverstärkers

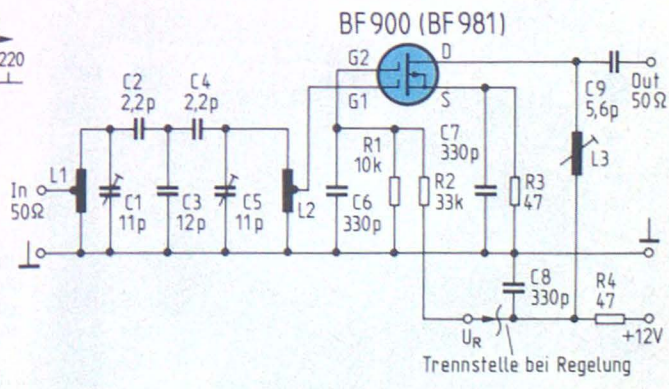


Bild 2. Schaltung für den Vorverstärker FV-C. Wird der BF 900 durch einen BF 981 (gleiche Anschlußbelegung) ersetzt, erreicht man etwas bessere Werte in bezug auf Rauschen und Verstärkung

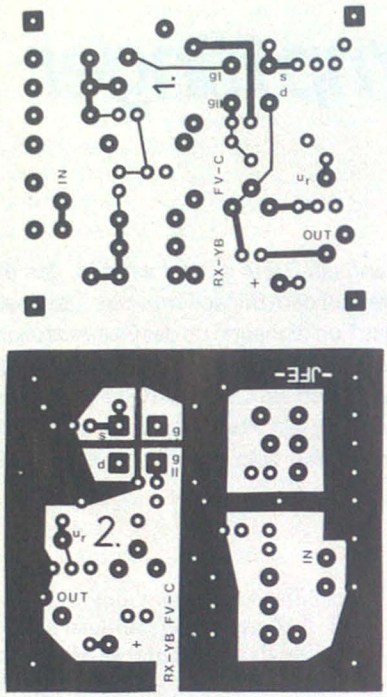


Bild 3. Platine für den Vorverstärker FV-C; oben: Lötseite, unten: Bauteileseite

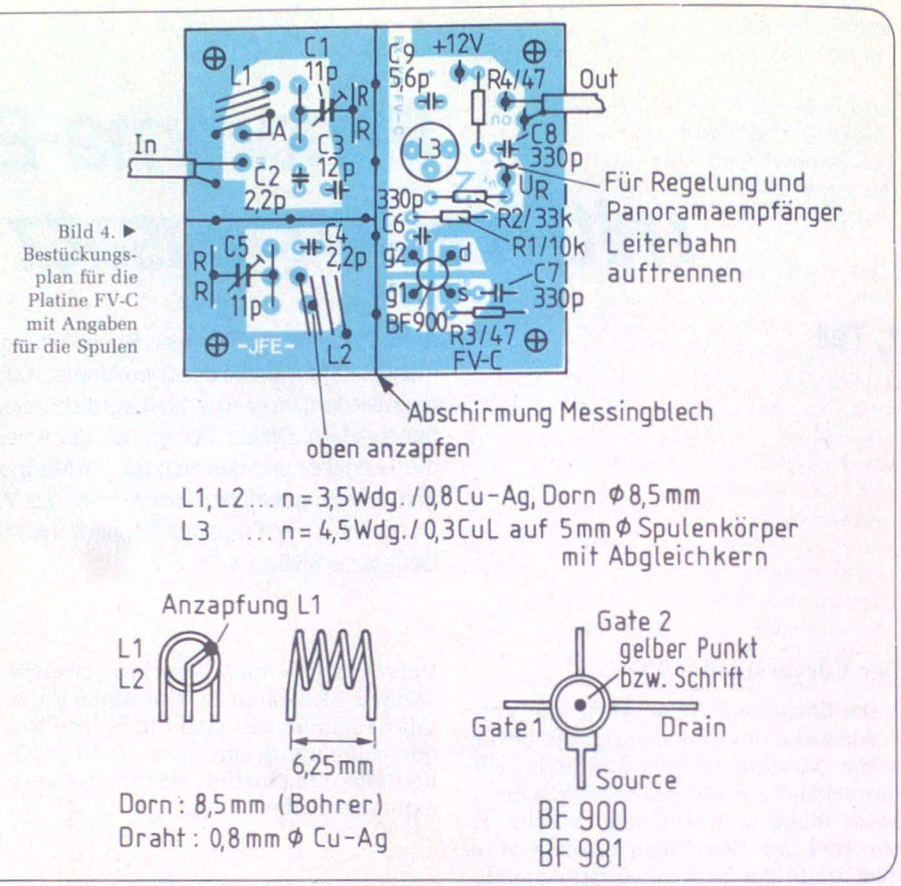


Bild 4. ▶ Bestückungsplan für die Platine FV-C mit Angaben für die Spulen

Der Frequenzmarkengeber MKR

Der MKR-Baustein bietet die Möglichkeit, zur frequenzmäßigen Orientierung Marken auf den Bildschirm des Panoramaempfängers einzublenden. Abhängig von dem Eingang, an den die Betriebsspannung angelegt wird, liefert der Baustein Eichmarken entweder jedes MHz oder Oberwellen von 1 MHz + 100 kHz oder 1 MHz + 100 kHz + 25 kHz. Hierbei sind die verschiedenen Eichmarken am Bildschirm von der Amplitude her einwandfrei zu unterscheiden.

Schaltungsbeschreibung

Der 1-MHz-Oszillator ist mit einem Inverter des 4049 aufgebaut (*Bild 6*). Das gepufferte 1-MHz-Signal wird dem zweifachen 4-bit-Binärzähler 4520 zugeführt. Der erste Zähler setzt sich selber durch die mit D8 und D9 aufgebaute Decodierschaltung mit dem zehnten Impuls zurück und gibt daher 100-kHz-Impulse ab. Eine weitere Teilung durch 4 mit dem zweiten Zähler liefert die 25-kHz-Impulse. Die drei verschiedenen Ausgangsspektren können durch Anlegen der Betriebsspannung an einen der Eingänge E 1, E 2 oder E 3 angewählt werden. Dadurch wird die Platine mit Strom versorgt, außerdem werden über die Enable-Eingänge 2 und 10 des 4520 fallweise die niederen Markenfrequenzen freigegeben. Für den 6fach Inverter 4049 sollte ein Schalt-

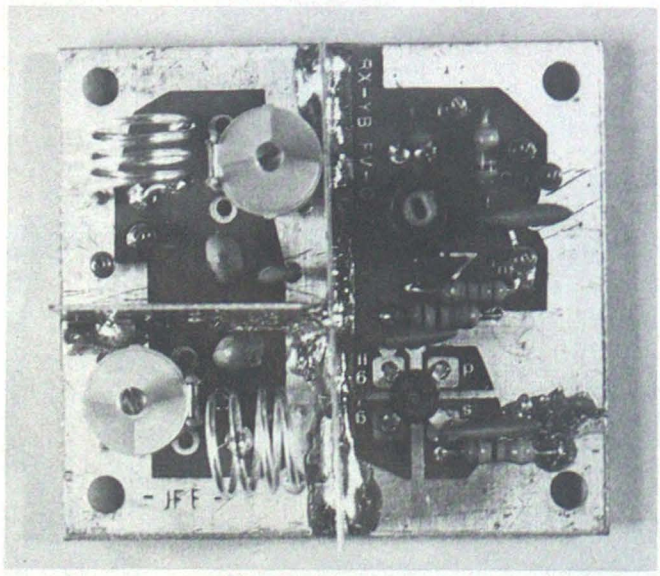


Bild 5. Fertig aufgebauter Vorverstärker mit aufgelöteten Abschirmblechen

Tabelle 1: Technische Daten FV-C (mit BF 900)

Rückflußdämpfung am Eingang (144...146 MHz):	15 dB
Spiegelfrequenzdämpfung:	50 dB
Rundfunkbereichdämpfung:	85 dB
Rauschmaß:	ca. 3,5 dB = 2,2 kTo
Verstärkung:	maximal 20 dB, reduziert auf ca. 18 dB

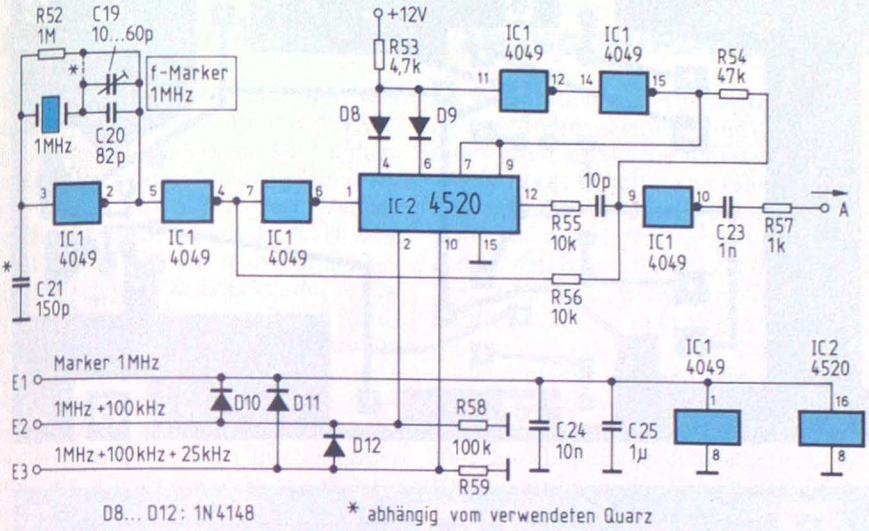
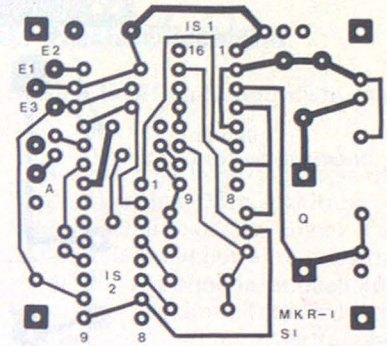


Bild 6. ▲ Schaltung des Frequenzmarkengebers MKR für 1 MHz, 1 MHz + 100 kHz und 1 MHz + 100 kHz + 25 kHz



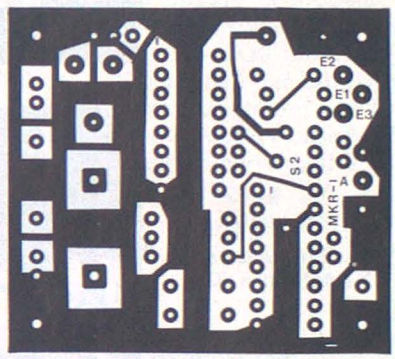
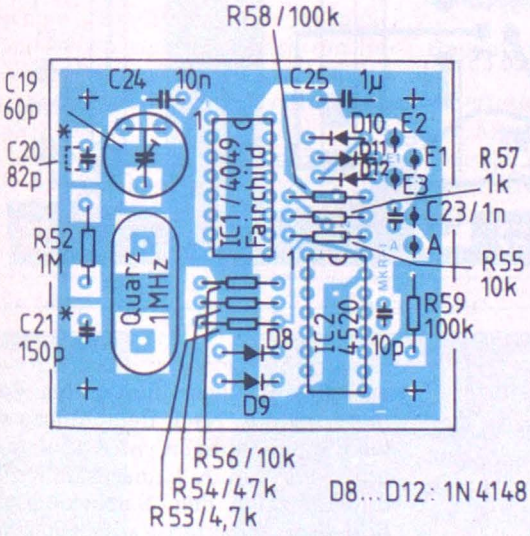


Bild 7. Platine für den Frequenzmarkengeber; oben: Lötseite, unten: Bauteileseite



◄ Bild 8. Bestückungsplan für den Frequenzmarkengeber MKR

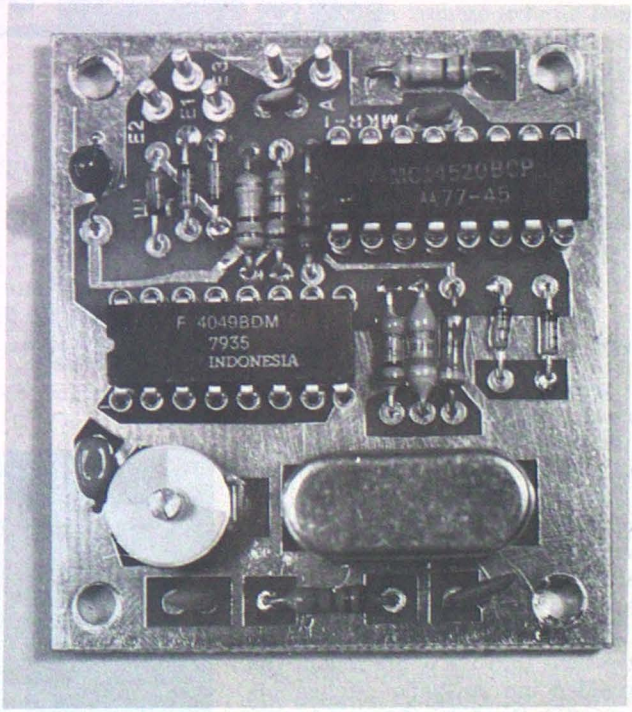
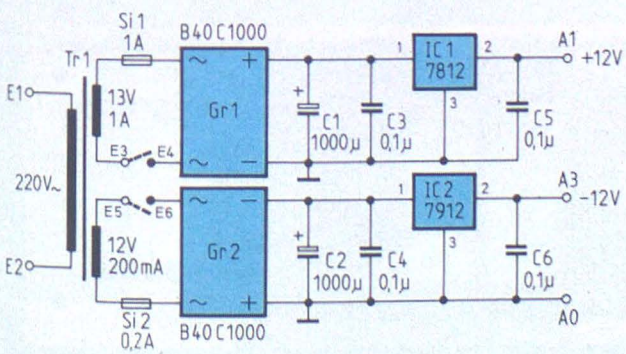


Bild 9. Fertig aufgebauter Frequenzmarkengeber



◄ Bild 10. Schaltung des Netzteils mit ± 12 V

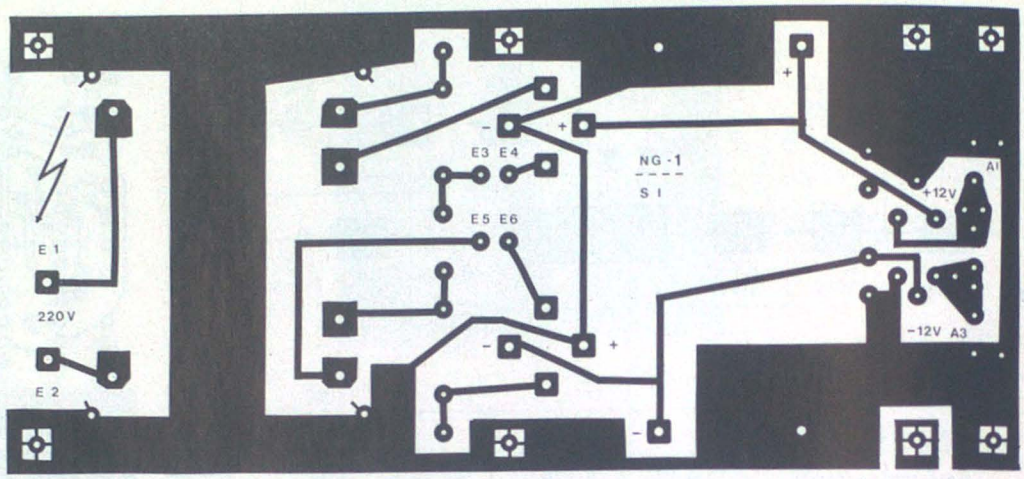


Bild 11.
Netzteilplatine NG 1

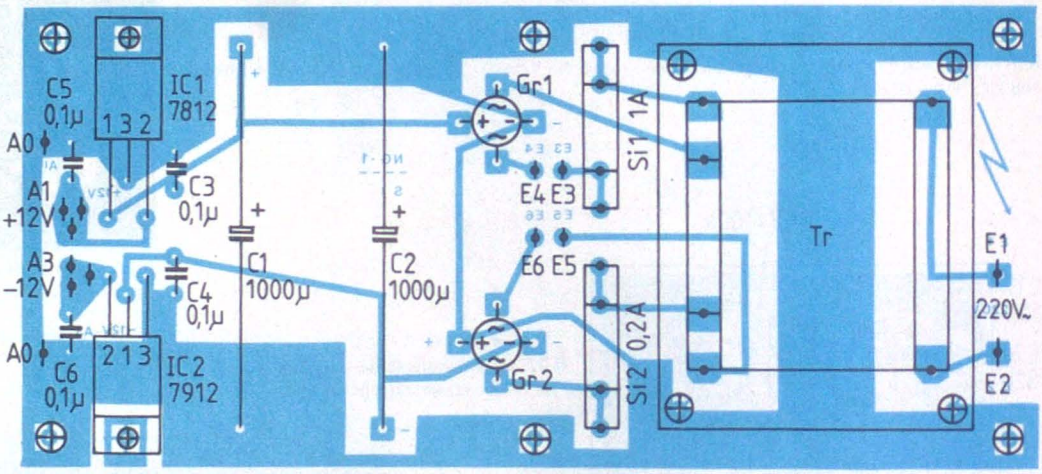


Bild 12.
Bestückungsplan zur
Netzteilplatine NG 1

kreis von Fairchild verwendet werden. Diese ICs lieferten bei Untersuchungen die steilsten Flanken und damit die meisten Oberwellen. Die *Bilder 7 und 8* zeigen Platine und Bestückungsplan.

Abgleich

E 1 wird mit +12 V verbunden. Mit einem an Ausgang A angeschlossenen Frequenzzähler kann man nun die Quarzfrequenz messen. Diese wird nun mit C 19 auf genau 1 MHz abgeglichen. Je nach Quarz muß eventuell C 21 variiert werden.

Der MKR-Baustein ist universell einsetzbar und eignet sich auch sehr gut zur Überprüfung der Frequenzen bei Kurzwellen- und UKW-Stationen. Die Oberwellen am Ausgang reichen bis über das 2-m-Band. Für 70 cm ist es allerdings notwendig, eine Diode und einen Schwingkreis nachzuschalten, um genügend starke Oberwellen zu erzeugen. *Bild 9* zeigt die fertig aufgebaute MKR-Platine.

Die Netzteilbaugruppe NG 1

Das Netzteil NG 1 liefert die Versorgungsspannungen für den Panoramaempfänger von ±12 V (*Bild 10*). Der Aufbau erfolgt auf einer einseitig kaschierten Platine (*Bild 11*). Die Stabilisierung der Versorgungsspannungen erfolgt mit zwei integrierten Spannungsreglern. Nach dem Aufbau sollten die Spannungen von +12 V an A 1 und −12 V an A 2 überprüft werden. *Bild 12* zeigt den Bestückungsplan, *Bild 13* zeigt das fertig aufgebaute Netzteil.

(*Fortsetzung folgt*)

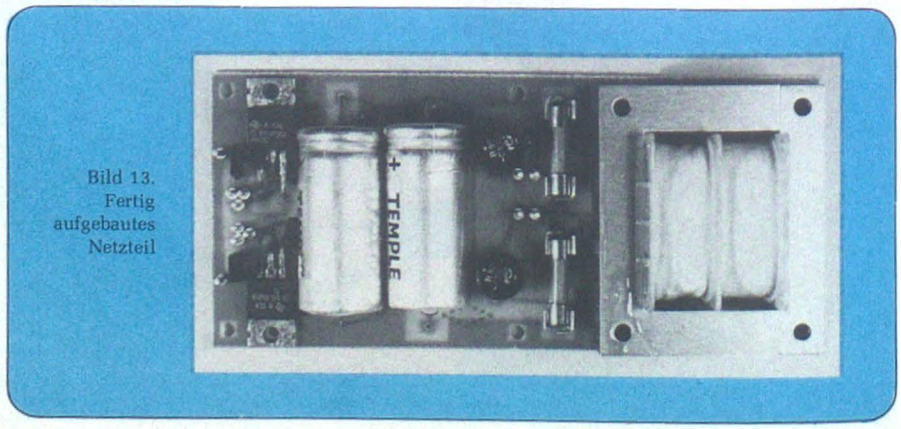


Bild 13.
Fertig
aufgebautes
Netzteil

Echoschalter macht's möglich:

„Fliegender Wechsel" zwischen Duplex und Halbduplex

Für zahlreiche Mikrocomputer, wie zum Beispiel den TRS-80 und die Maschinen der Apple-Klasse, sind neuerdings nichtresidente Hochsprachen-Interpreter für erweiterte Basic-Versionen, für FOCAL, XPL0, FORTH und Pascal erhältlich, die man bei Bedarf einfach in den RAM-Bereich der Rechner lädt. Gleichzeitig erschienen Hardware-Ergänzungen und Software-Erweiterungen auf dem Markt, die eine Zusammenarbeit dieser Rechner über RS-232-Schnittstellen oder 20-Milliampere-Stromschleifen mit externen Terminals oder anderen Rechnersystemen erlauben.

Was nun den Terminalbetrieb über 20-mA-Schleifen angeht, so ergibt sich folgende Schwierigkeit: Einige nachladbare Hochsprachen-Interpreter verkehren mit Terminals im Halbduplex-Betrieb (der PALSOFT-Interpreter der Maschine ITT 2020 zum Beispiel), andere jedoch verlangen nach der Betriebsart Vollduplex (wie das UCSD-Pascal-System auf den Maschinen der Apple-Klasse).

Viele Terminals lassen dem Benutzer zwar die Wahl zwischen beiden Betriebsarten, erfordern aber beim Wechsel das Öffnen des Konsolengehäuses (mit Schraubenzieher!) und Umlegen eines internen Mikroschalters. Ein Verlegen dieses Schalters an eine von außen zugängliche Stelle stellt einen Eingriff dar, der Garantieansprüche erlöschen läßt: Also tut man gut daran, die Betriebsarten-Umschaltung möglichst „unterwegs", auf dem Weg vom Rechner zum Terminal, vorzunehmen.

Der einfache und von verschiedenen Autoren vorgeschlagene Weg, Stromschleifen-Kommunikation zu wählen und den Halbduplex-Betrieb durch Serienschaltung beider Sender und Empfänger herzustellen (*Bild 1*), beseitigt die galvanische Trennung beider Stromkreise „Terminal-Empfang" und „Terminal-Senden" und ist mit zahlreichen Interface-Karten nicht kompatibel.

Hier hat sich beim Verfasser die im *Bild 2* gezeigte Minischaltung einer Echo-Einrichtung mit einem Feldeffekt-Optokoppler bewährt, die ohne gesonderte Speisequelle einfach in den Kabelweg Rechner-Terminal eingeschaltet wird und mit Übertragungsgeschwindigkeiten bis 9600 Baud störungsfrei arbeitet. Höhere Geschwindigkeiten wurden nicht untersucht, es ist anzunehmen, daß der Minikoppler auch schnellere Gangarten wie 19 200 Baud noch einwandfrei verkraftet, doch stand ein derart superschnelles Terminal nicht zur Verfügung.

Hans-Georg Joepgen

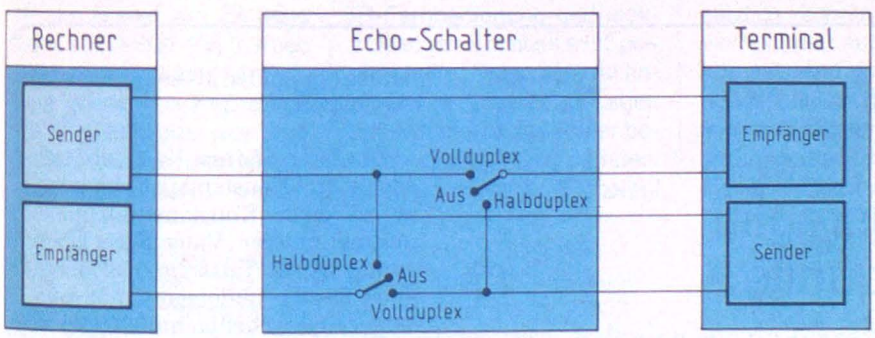


Bild 1. Diese Schaltung hebt bei Halbduplex-Betrieb die galvanische Trennung zwischen Sender und Empfänger beider Stromkreise auf

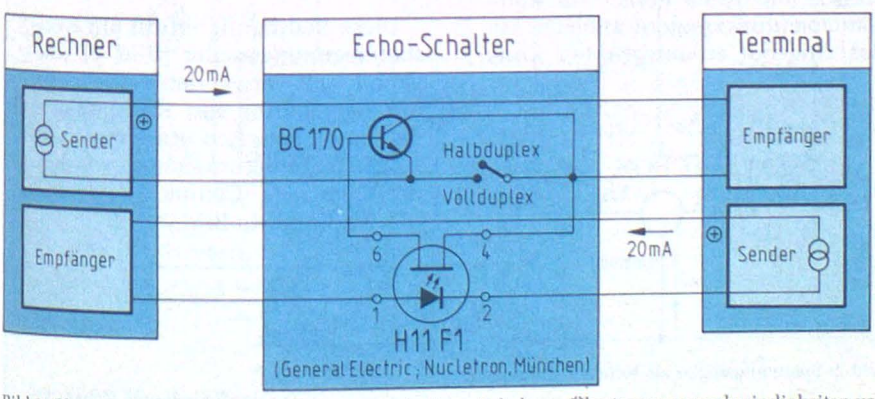


Bild 2. Ohne zusätzliche Speisequelle können mit dieser Schaltung Übertragungsgeschwindigkeiten von 9600 Baud und mehr erreicht werden

Hobbycom

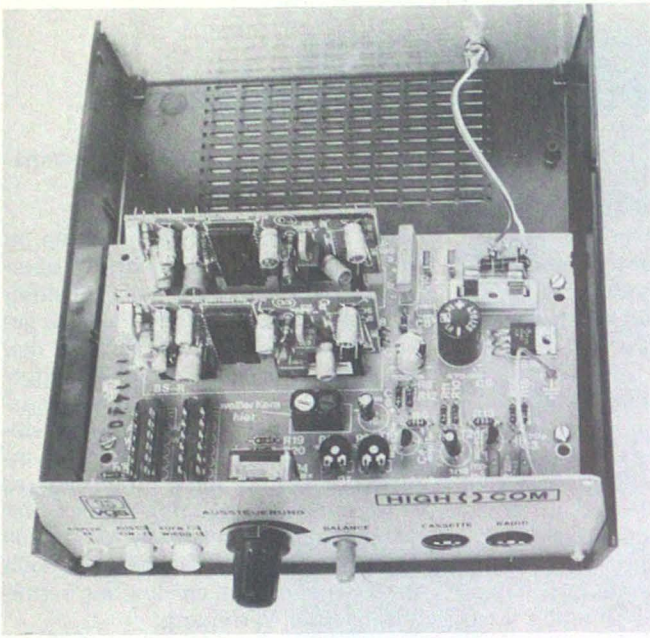
Bausatz für ein Gerät zur Rauschunterdrückung bei Bandgeräten

Seit Anfang dieses Jahres gibt es von der Firma Thomsen Elektronik einen Bausatz, der breitbandig das Rauschen von Kassettenrecordern und Tonbandgeräten unterdrückt. Zahlreiche Anfragen veranlaßten uns, dieses Gerät einmal unter die Lupe zu nehmen.

Die Schaltung basiert auf dem Kompander U 401 B von AEG-Telefunken, der nur noch wenige externe Bauteile erfordert [1]. Ein Kompander besteht aus zwei Systemen. Er enthält einen *Kom*pressor, der kleine Signalpegel anhebt und damit das Grundrauschen überdeckt, und einen Ex*pander*, der durch eine spiegelbildliche Entzerrung wieder das ursprüngliche Signal herstellt. Bei diesem Vorgang wird natürlich auch das Rauschen mit abgesenkt.

Der Telefunken-Kompander unterscheidet sich vom Dolby-B-Verfahren dadurch, daß es auch den unteren Nf-Bereich erfaßt (ca. 40 Hz...17 kHz). Damit ist es auch möglich, Brummeinstreuungen zu unterdrücken. Außerdem entstehen keine Abweichungen im Frequenzgang bei ungenauem Pegelabgleich von Kompressor und Expander (Mistracking) [2].

Das Gerät ist anhand der Bauanleitung problemlos aufzubauen. Zur Wechselspannungsversorgung dient ein externes, gekapseltes Steckernetzteil, das über eine Klinkenbuchse 18 V einspeist. Man kann also beruhigt am geöffneten Gerät (*Bild*) den Abgleich vornehmen, da keine gefährlichen Spannungen anliegen. Eine nachahmenswerte Lösung für Bausätze!



Auf der Basisplatine, die Gleichrichter und Vorverstärker enthält, werden zwei komplette Highcom-Schaltungen aufgesteckt

Nach dem Zusammenbau geht es an den Abgleich, der für Aufnahme (Kompressorabgleich) und Wiedergabe (Expanderabgleich) getrennt vorgenommen werden muß. Der Vorgang wird ausführlich beschrieben. Auch die Vorgehensweise beim Anschluß von Spulentonbandgeräten wird erläutert. Da eine Testkassette zum Bausatz gehört, macht der Abgleich keine Schwierigkeiten.

Die erste Hörprobe war dann trotz der hochgeschraubten Erwartungen verblüffend. Bewußt war ein einfacher Recorder billiger Ausführung für den Test verwendet worden. Das sonst immer störende Netzbrummen dieses Gerätes war nur noch bei voll aufgedrehter Lautstärke zu vernehmen. Messungen zeigten, daß ein Gewinn von 18 dB im Geräuschspannungsabstand zu erreichen ist. Die Verbesserung des bewerteten Fremdspannungsabstandes betrug bei unserer Anordnung immerhin 16 dB. Der Klirrfaktor lag unter 0,1 %.

Der praktische Einsatz zeigte, daß in Verbindung mit einigen Verstärkern „wilde" Schwingungen auftreten können, wenn das Hobbycom-Gerät auf „Aufnahme" steht und Highcom auf „Ein". Dieser Hinweis steht auch in der Bedienungsanweisung. Das Schwingen läßt sich unterdrücken, wenn in Stellung „Aufnahme" die Wiedergabebuchsen 3 und 5 auf Masse geschaltet werden.

Abschließend ist zu sagen, daß dieses Gerät manche Heim-Hi-Fi-Anlage erheblich aufwerten dürfte. Scho

Literatur

[1] Integrierte Kompanderschaltung für Konsumanwendungen, FUNKSCHAU 1979, Heft 3, Seite 150.

[2] *Dr.-Ing. G. Dickopp, Dipl.-Ing. E. Schröder:* Meßverfahren für Kompander. FUNKSCHAU 1978, Heft 17, Seite 813.

Stichworte zum Inhalt

Kompander U 401 B, Rauschunterdrükkungssystem, Highcom, Dolby-B.

Schaltungskniff

Konstantspannungsregler als Konstantstromquelle

Der Bedarf an Konstantstromquellen ist in den letzten Jahren erheblich angestiegen und wird in den nächsten Jahren noch weiter wachsen. Der häufigste Anwendungsfall ist wohl in Ladegeräten für Nickel-Cadmium-Akkus zu finden. Während fast jeder Halbleiter-Hersteller neben einer breiten Palette an Logik-ICs auch eine Reihe von Konstantspannungsreglern anbietet, ist das Angebot an integrierten Konstantstromquellen als sehr dürftig zu bezeichnen.

Mit einem kleinen Kniff läßt sich jedoch ein Konstantspannungsregler zu einer Konstantstromquelle umfunktionieren. Vater dieser Überlegung ist die Tatsache, daß durch einen festen Widerstand ein konstanter Strom fließen muß, wenn an diesen Widerstand eine konstante Spannung angelegt wird.

Diese Bedingung erfüllt ein Konstantspannungsregler *(Bild 1)* und kann somit verwendet werden. Bei der Berechnung des Konstantstromes muß lediglich ein Strom von 1 mA...5 mA berücksichtigt werden, der über den Common-Anschluß des ICs fließt. In *Bild 2* gilt:

$$I_{konst} = \frac{U_{stab}}{R} + I_{common};$$

$$R = \frac{U_{stab}}{I_{konst} - I_{com}}.$$

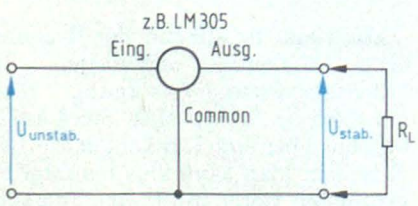


Bild 1. Grundschaltung eines integrierten Spannungsreglers

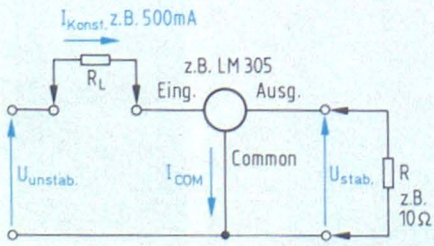


Bild 2. Spannungsregler als Konstantstromquelle

Reinhard Wiencke

Ton total verzerrt und zu geringe Leistung

Ein ca. 4 Jahre altes Farbfernsehgerät kam in die Werkstatt mit einem, dem ersten Anschein nach, leichten Fehler: Ton verzerrt.

Da derartige Gerätetypen häufiger zur Reparatur kommen, konzentrierte ich mich zuerst auf die Tonendstufe (TBA 800). Die durchgeführte Gleichspannungsmessung brachte keinen Hinweis, da die Spannungen nur geringfügig von den Schaltbildwerten abwichen. Trotzdem wechselte ich auf Verdacht (mit viel Mühe) das eingelötete Endstufen-IC TBA 800. Leider erfolglos.

Nun untersuchte ich den Ton-Zf-Verstärker (TBA 120) und verglich die gemessenen Spannungen mit den Angaben im Schaltbild (*Bild*). Da die Werte exakt stimmten, schied ein IC-Fehler aus, und ich oszillographierte das Nf-Signal an Meßpunkt Mp 4c. Hier konnte ich den vom verwendeten Bildmustergenerator gelieferten 1000-Hz-Sinus-Testton deutlich sehen. Daraufhin oszillographierte ich das Signal am Eingang des ICs TBA 800, Pin 8. Auch hier war das Signal in Ordnung, jedoch bedingt durch die RC-Siebglieder vor dem Lautstärkeregler und Klangregler erheblich kleiner. Demnach mußte der Fehler in der Tonendstufe liegen. Eine Messung mit dem Oszillographen zeigte an Pin 4 (Ausgang) und Pin 1 annähernd gleiche Amplitude. Da Pin 1 mit einem Elko 2200 µF abgeblockt ist, war es klar, daß nur dieser Kondensator die Ursache sein konnte (C 1360).

Nach Ausbau des kapazitätslosen Elkos und Einsatz eines neuen funktionierte die Tonwiedergabe einwandfrei.

Durch Kapazitätsverluste des Nf-Fußpunktelkos wirkte der Lautsprecher mit dem Widerstand R 1360 zusammen als Arbeitswiderstand, so daß der größte Teil der Ausgangsleistung an diesem Widerstand abfiel. Die hierdurch gleichzeitig einsetzende Gegenkopplung beeinflußte den Ton derart, daß starke Verzerrungen auftraten.

Dieter Großpietsch

Seltener Fernbedienungsfehler

Bei einem tragbaren Farbfernsehgerät reagierte zeitweise die IR-Fernbedienung nicht. Nachdem das Gerät einige Zeit gelaufen war, konnte ich feststellen, daß die Programm-Anzeige um eine Zahl weitergesprungen war. Das Gerät ließ sich weder von Hand noch per Fernbedienung bedienen.

Nachdem ich die Rückwand entfernt hatte, konnte ich feststellen, daß das Gerät einen kombinierten Modul für IR-Fernbedienung und elektronischen Suchlauf mit Speicher hatte. Diesen Modul haben wir leider nicht auf Lager, außerdem war der Fehler bereits wieder verschwunden. Nach weiterem Probelauf tauchte er jedoch wieder auf. Nun konnte ich die Versorgungsspannungen messen. Sie stimmten mit den im Schaltbild angegebenen Werten überein. Da es sich um einen Garantiefall handelte, schickte ich den Modul zum Umtausch an den zugehörigen Kundendienst. Nachdem der neue Modul eingebaut war, lief das Gerät erneut im Probebetrieb. Nach einiger Zeit trat aber der gleiche Fehler wieder auf. Zusätzlich konnte beobachtet werden, daß auch im Fehlerfall mit der Fernbedienung ausgeschaltet werden konnte. Nach Loslassen der entsprechenden Taste schaltete sich das Gerät sofort wieder selbständig ein. Erneutes Messen der Spannung erbrachte wieder keinen Hinweis auf die Fehlerquelle.

Daraufhin rief ich die zuständige Kundendienststelle an, die mir jedoch auch lediglich mit der Mitteilung dienen konnte, daß der neue Baustein wohl ebenfalls defekt sei.

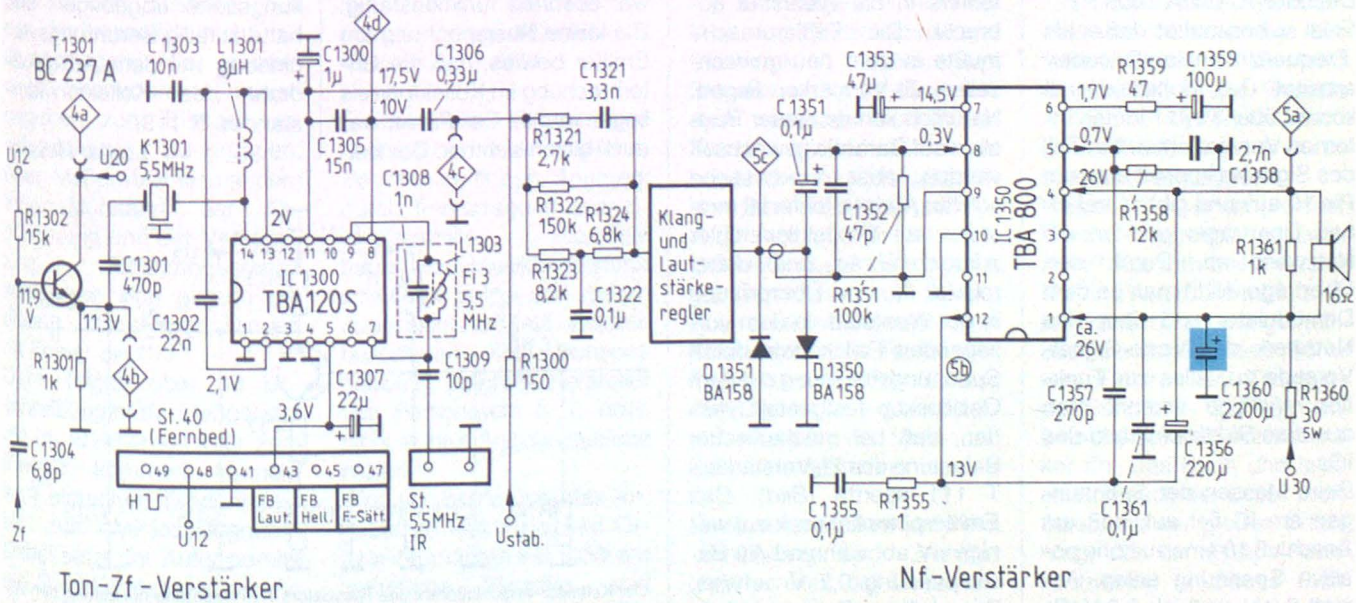
Daraufhin studierte ich das Schaltbild genauer. Dabei sah ich etwas, was mich veranlaßte, den Kabelbaum zum Netzschalter näher zu untersuchen. Prompt konnte ich den Fehler herbeiführen oder beheben, je nachdem, wie ich den Kabelbaum bewegte.

Am Netzschalter befand sich nämlich ein Wischkontakt, der beim Einschalten des Gerätes einen Punkt des Fernsteuer-Bausteins kurzzeitig auf Masse-Potential legte. Dadurch schaltete das Gerät sofort beim Betätigen der Netztaste auf Betrieb und nicht auf Bereitschaft.

Dieser Kontakt war je nach mechanischer Verspannung des Netzschalters offen oder geschlossen, wobei in letzterem Fall der beschriebene Fehler auftrat.

Nachdem der Schalter erneuert war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Erich Maskos



Der Elektrolytkondensator C 1360 hatte keine Kapazität mehr und führte zu Verzerrungen des Nf-Signals

Lautstärke zu gering

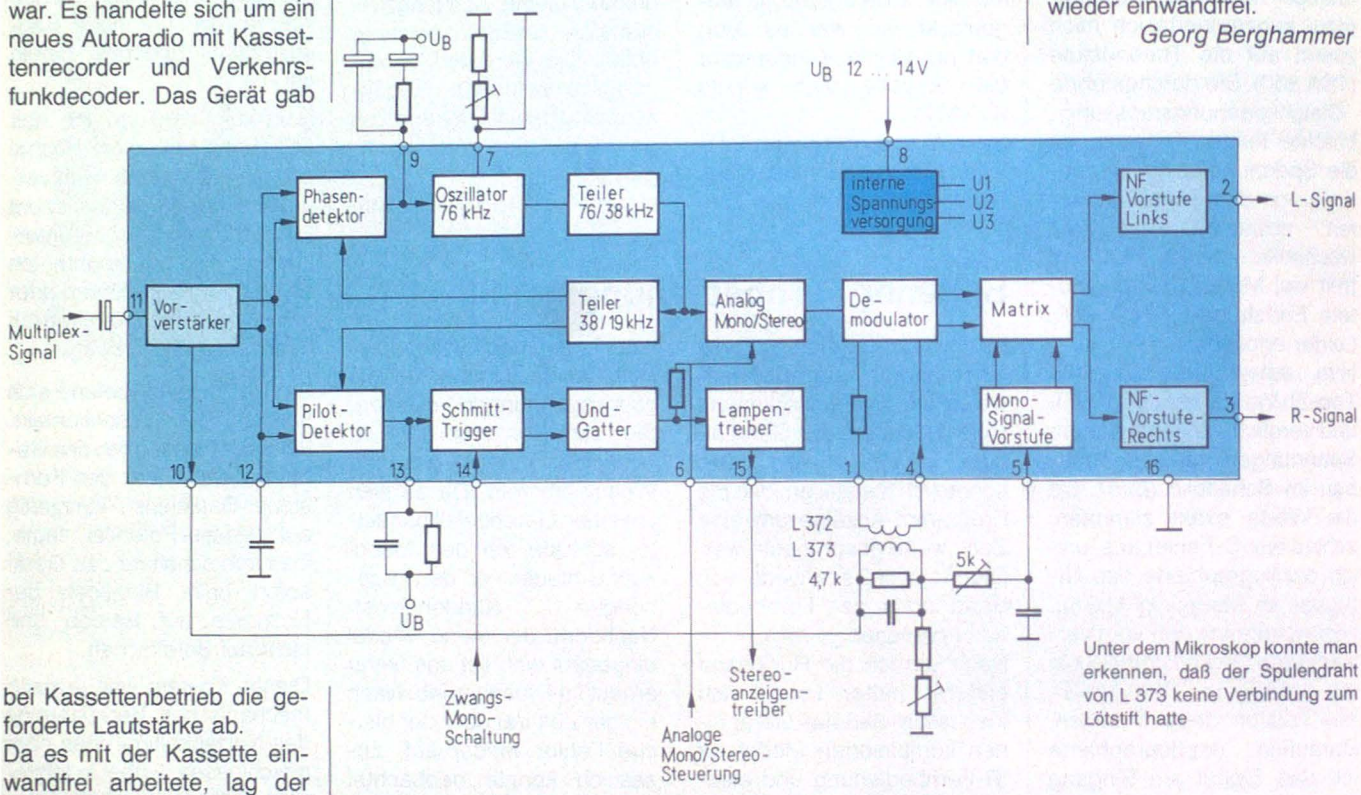
Ein Gerät wurde in die Werkstatt gebracht, wobei man darauf hinwies, daß die Ausgangsleistung schwankte und schließlich nicht mehr die volle Lautstärke vorhanden war. Es handelte sich um ein neues Autoradio mit Kassettenrecorder und Verkehrsfunkdecoder. Das Gerät gab bei Kassettenbetrieb die geforderte Lautstärke ab.

Da es mit der Kassette einwandfrei arbeitete, lag der Fehler vor den Niederfrequenz-Vorstufen. Ich prüfte nun alle Stufen, beginnend beim Tuner, bis zum Eingang des Stereodecoders. Nun maß ich alle Spannungen am Decoder-IC (TDA 1005 P).

Er ist so beschaltet, daß er als Frequenzmultiplex-Decoder arbeitet. Das Multiplexsignal kommt über Pin 11 in den internen Vorverstärker. Ein Teil des Signales koppelt man am Pin 10 aus und gibt es auf einen Übertrager und an ein Netzwerk ab. Durch den Übertrager führt man es dem Demodulator und über das Netzwerk der Mono-Signal-Vorstufe zu. Alles zur Funktion Wichtige erkennt man aus dem *Blockschaltbild* des ICs.

Beim Messen der Spannungen am IC fiel auf, daß am Anschluß 10 eine zu hohe positive Spannung anlag. Anstatt 2,2 V maß ich 5,6 V. Es blieb also nur noch als Fehlerquelle das IC selbst und das Ankoppel- und Übertragungswerk übrig. Vorsichtshalber prüfte ich zuerst die äußere Beschaltung. Ich zog den Schaltkreis heraus und maß den Widerstand zwischen Pin 5 und 10. Das Meßgerät zeigte 9,6 kΩ an. Mein Verdacht fiel dadurch sofort auf die Übertragerspule L 373. Nach dem Ausbau überprüfte mein Kollege sie unter dem Mikroskop. Sie wies einen sehr feinen Drahtbruch am Lötstift auf. Nach sauberem Verlöten des Bruches und Wiedereinbau des Übertragers, glich ich das Gerät ab. Anschließend lief es wieder einwandfrei.

Georg Berghammer

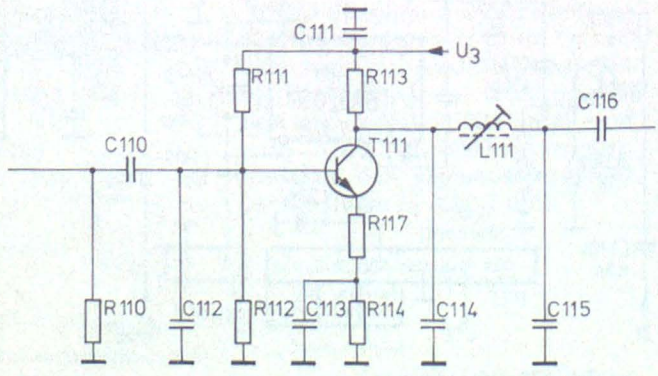


Unter dem Mikroskop konnte man erkennen, daß der Spulendraht von L 373 keine Verbindung zum Lötstift hatte

Zufälliger Berührungsschluß ersetzt Lötstelle

Ein durch Modultausch repariertes Farbfernsehgerät wurde wegen eines Aussetzfehlers in die Werkstatt gebracht. Die Fehlerursache mußte in dem neu gewechselten Zf-Verstärker liegen. Natürlich könnte dieser Baustein auf Garantie gewechselt werden, aber die Ursache solcher Aussetzfehler ist meistens auf Produktionsfehler zurückzuführen und daher reizvoll für eine Überprüfung in der Werkstatt. In dem vorliegenden Fall konnte durch Spannungsmessung mit dem Oszilloskop festgestellt werden, daß bei mechanischer Belastung des Zf-Verstärkers T 111 sperrte (*Bild*). Das Emitterpotential sank auf wenige µV ab, während die Basisspannung 0,7 V aufwies. Daraus kann man schließen, daß die Basis-Emitter-Strecke funktioniert. Der Spannungsteiler R 111/R 112 war ebenfalls funktionsfähig. Die kleine Restspannung am Emitter bewies, daß die Unterbrechung im Kollektorkreis liegen mußte. Der Fehler war auch gleich sichtbar: Der Kollektoranschluß von T 111 war nicht in der Platine verlötet, sondern auf der Bestückungsseite abgebogen und hatte zufällig Berührungsverbindung mit dem Anschlußdraht des Kollektorwiderstandes R 113.

Lothar Heisser



Der Kollektor-Anschlußdraht des Transistors T 111 berührte nur zufällig den Widerstand R 113

Das Hobbylabor für den Profi-Bastler

Welche Meßgeräte ein Hobby-Elektroniker braucht, und wie er sich diese selber preisgünstig bauen kann. Von Ing. Dieter Nührmann. 215 Seiten mit 216 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Lwstr-geb. 34 DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6681-3

Lesen Sie bitte erst den Anfang des Buches, bevor Sie sich gleich die schwierigsten Schaltungen vornehmen, sagt der Autor, bekannt von vielen Büchern aus dem Hobbyelektronik-Bereich, gleich zu Beginn und nicht ohne Grund: Viele Elektronik-Bastler, die sich bereits für Profis halten, tun sicher gut daran, auch das erste Kapitel mit den „Begriffen aus der Meßtechnik" nicht zu überschlagen. Hier werden noch besondere Hinweise gegeben zum Einbau verschiedener Baugruppen, über Meßprobleme mit dem Innenwiderstand, der Abschirmung und der Verkopplung. Erfahrungsgemäß schleichen sich gerade bei diesen elementaren Dingen oft Fehler ein.

Dann folgen über 30 Beschreibungen für Meßgeräte, die im Elektronik-Labor zum Einsatz kommen können, vom einfachen Diodentester bis zum Minioszillografen. Dabei setzt der Autor bereits ein Grundwissen voraus. So überläßt er es dem Erbauer, ob er die Schaltung auf einer Lochraster-Platine aufbaut oder eigens ein Platinen-Layout entwirft. Auch für den mechanischen Aufbau sollten Erfahrungen vorliegen; heißt es im Titel doch: „... für den Profi-Bastler." Im allgemeinen dürften regelmäßige FUNKSCHAU-Leser das nötige Wissen mitbringen. Wo spezielle Erfahrungen erforderlich sind, weist der Autor besonders darauf hin. Scho.

Großes ABC der Elektronik-Orgel

Begriffserklärungen und Hinweise für Kauf und Selbstbau von elektronischen Orgeln. Von Alois A. Wuschek. 271 Seiten mit 85 Abbildungen und 15 Tabellen. Lwstr-geb. 28 DM. Franzis-Verlag, München. ISBN 3-7723-6761-5

Elektronische Orgeln sind heute schon in vielen Wohnzimmern zu finden. Angeregt durch hervorragend zusammengestellte Bausätze bauen viele Musikbegeisterte ihre Orgel selbst und sparen dabei nicht nur Geld, sondern bekommen viele Bonbons geboten, die große Hersteller von Fertigorgeln z. T. noch nicht in ihrer Angebotspalette haben.

Wer sich heute über das Angebot an elektronischen Orgeln informieren will, stößt auf zahlreiche Begriffe und Fachausdrücke, die weder dem Musiker noch dem Techniker unbedingt geläufig sind. Wer weiß schon auf Anhieb, daß Reiterate soviel wie Mandolineneffekt bedeutet? Hier setzt nun dieses Buch an. Der Autor hat etwa 1500 Stichwörter gesammelt und dazu allgemeinverständliche Erklärungen gegeben. Wo ein Bild mehr aussagt als viele Worte, hat er diese Darstellungsart gewählt. Mit diesem Buch in der Hand kann der Orgelfreund sich durch das Labyrinth der Prospekte durcharbeiten und die Fabrikate miteinander vergleichen. Wenn er so gewappnet an die Planung, den Bau oder den Kauf einer Elektronik-Orgel herangeht, spart er nicht nur Geld und Zeit, sondern wird das für ihn geeignete Instrument zielbewußt herausfinden. Scho.

Lehrbriefe – Elektrotechnik und Elektronik

Band 1, Einführungen und Grundlagen. 9., aktualisierte und ergänzte Auflage, 398 Seiten, 851 Abbildungen, 27 Tabellen. Lwstr.-geb. 29 DM Philips GmbH, Fachbuchverlag, Hamburg. ISBN 3-87145-001-4

Die 9. Auflage dieses in die Welt der Elektrotechnik und Elektronik einführenden Standardwerks ist wiederum dem neuesten technischen Stand angepaßt worden. In bewährter, leichtverständlicher Darstellungsform, die es auch dem fachlich nicht vorgebildeten Leser ermöglicht, seinen Nutzen aus diesem Buch zu ziehen, werden erste Kenntnisse der Rundfunk-, Fernseh- und Phonotechnik, der Digital- und Computertechnik sowie der Licht- und Beleuchtungstechnik vermittelt.

Entsprechend dem Untertitel „Einführung und Grundlagen" schließt der Leser zunächst eine „Erste Bekanntschaft mit der Elektrizität", um dann „Etwas über Wechselspannung und Wechselstrom" sowie über „Einfache elektrische Bauelemente" zu erfahren. Während der Beitrag über „Elektronenröhren und ihre Arbeitsweise" weiter gestrafft wurde, sind die Kapitel über Halbleiter-Bauelemente (Dioden, Transistoren, Integrierte Schaltungen) sehr ausführlich gehalten. Im Kapitel „Niederfrequenztechnik, Ton- und Bildplatte" werden nicht nur die Elektroakustik und die Phonotechnik behandelt, sondern auch neue Verfahren der Ton- und Bildspeicherung, wie z. B. Compact-Schallplatte und Video-Langspielplatte VLP, angesprochen. Weitere Schwerpunkte des Buches bilden die Grundlagen der Rundfunktechnik, die Einführung in die Fernsehtechnik (einschließlich neuester Entwicklungen bei den Farbbildröhren) sowie die magnetische Aufzeichnung von Ton und Bild. Der Abschnitt über Digital- und Computertechnik dürfte – nicht zuletzt wegen des Vordringens des Mikroprozessors – für eine zunehmende Zahl von Lesern interessant sein.

Den Schluß bilden der licht- und beleuchtungstechnische Teil sowie eine Übersicht über das Internationale Einheitensystem (SI-System). Ein umfangreiches Register mit 990 Stichwörtern macht dieses Buch zugleich zu einem Nachschlagwerk.

Wegen der umfangreichen Thematik spricht dieser Band der Philips Lehrbriefe Ausbilder und Auszubildende, Lehrer und Schüler an allgemein- und berufsbildenden Schulen, Elektroniker, Techniker der Rundfunk- und Fernsehbranche sowie Elektrotechniker an. Das Buch und letztendlich auch der Leser profitieren von der großen Erfahrung, die der Philips-Fachbuchverlag in dieses Buch einbringt. Kn.

Neue Bücher

Videorecorder-Technik

Grundlagen, Schaltungstechnik und Service. Von Friedrich Manz. 1. Auflage, 200 Seiten mit 177 Abbildungen. Kart. 28 DM. Vogel-Verlag, Würzburg.

ISBN 3-8023-0621-X

Modernste Technik, zusammengestellt aus Schaltungen der Video 2000-, VCR-, SVR-, Beta- und VHS-Systeme, wird in diesem Buch beschrieben. Auf nostalgisches wird nur dann zurückgegriffen, wenn es auch seine technische Berechtigung hat. Vorkenntnisse in der Elektrotechnik sind zum besseren Verständnis erforderlich, könnten aber auch gemeinsam durch Bearbeiten des Buches in der Gruppe mit wenigstens einem versierten Techniker erarbeitet werden.

Der Text ist in neun Gruppen aufgeteilt. In den Abschnitten „Grundlagen der magnetischen Bildaufzeichnung" und „Video-Signalverarbeitung bei Aufnahme und Wiedergabe" wird das theoretische Grundwissen aufgebaut. Im nächsten Teil „Steuerung der rotierenden Videoköpfe" treffen Mechanik und Elektronik aufeinander. Durch die beschriebenen Kopfradservo- und Bandservo-Lösungen und deren Ausführungsformen muß man sich als Videotechniker einmal „durchgebissen" haben, wobei noch erwähnt werden muß, daß die fachlichen Kenntnisse des Autors zum leichten Verständnis beitragen. In allgemeiner, zeitloser Form der Blockschaltbild-Darstellungsform wird daran anschließend Video- und Chromasignal, Kopfverstärker, Dropout-Kompensator, Aperture-Korrektur, Rauschunterdrückung und die Rückgewinnung der Farbinformation behandelt. Zum besseren Verständnis werden im nächsten Abschnitt mit Schaltungsauszügen von Philips-, Saba-, Grundig- und Sony-Geräten die praktisch-technischen Ausführungen nach derzeitigem Stand der Technik beschrieben. Es folgt die Mechanik des Videorecorders mit exakten Hinweisen auf Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Band-Fädelmechanismen. Im Anhang sind Stichwort- und Literaturverzeichnis, Quellenhinweise, Gegenüberstellung der wichtigsten amerikanischen und deutschen Schaltzeichen und eine englisch-deutsche Übersetzung von Fachbegriffen der Video- und Fernsehtechnik aufgelistet.

Auf dem stark expandierenden Heim-Video-Sektor kann dieses Buch als hervorragende Literatur für den technisch interessierten Leser bewertet werden, und wird auch noch nach Jahren nur wenig an Aktualität verloren haben. Au.

Datenverarbeitung mit Mikroprozessoren

Teil 1: Hardware. Von Bodo Richard. 1. Auflage, 300 Seiten, 232 Abbildungen. Aus der Reihe „Lernbücher der Technik". Kartoniert 38 DM. Carl Hanser Verlag, München/Wien.

ISBN 3-446-12768-2

Der Autor Bodo Richard schreibt in seinem Vorwort, daß dieses Buch für alle geeignet sei, die bereit sind, logisch zu denken und grundlegende Kenntnisse in der Elektrotechnik sowie der Datenverarbeitung mitbringen. Der Rezensent kann besonders letztere Voraussetzung in vollem Maße bestätigen; das Werk ist keinesfalls eine Einführung für Leute, die bisher nichts mit Digitaltechnik und EDV zu tun hatten.

Es ist ausgesprochen systematisch aufgebaut und eignet sich sowohl als Lern- wie auch als unterrichtsbegleitendes Lehrbuch. Zahlreiche Übungsaufgaben (mit Lösungen!) ermöglichen jederzeit eine Kontrolle über das erarbeitete Wissen.

Man merkt schnell, daß der Autor sehr EDV-, aber auch praxisorientiert vorgeht. Unter Zuhilfenahme der unverändert übernommenen Datenblätter der CPU-Hersteller werden Architektur und Hardware-Eigenschaften der Prozessoren 8080, SCMP, 6800 und TMS 9900 besprochen; zu bemängeln ist ein wenig, daß zum Teil dabei englische Datenblatt-Erläuterungstexte nicht ins Deutsche übersetzt wurden, obwohl dies durchaus möglich wäre, ohne den Sinn zu entstellen.

Bodo Richard schuf somit ein Buch, das sich ideal als Vorbereitung zur Selbstentwicklung eines kleinen Mikrocomputers eignet, das sich aber auch alle jene zu Gemüte führen sollten, die mit ihrem Mikrocomputer etwas mehr anfangen wollen, als nur Tasten zu drücken. Fe

Funkschau

Impressum, Fortsetzung von Seite 12

Anzeigen Auslandsvertretungen:
Schweiz: Exportwerbung, Neptunstraße 20, CH-8032 Zürich, Tel.: 01-47 46 90, telex 53 327 – **United Kingdom:** Publicitas Ltd., 525/527 Fulham Road, London SW6 1 HF, phone: 01-3 85 77 23, telex: 919 223 almilon – **Japan:** International Media Ltd., 1, Shiba-Kotohiracho, Minatoku, Tokyo, phone: 502-06 56, telex: J 22 633 – **Korea:** International Marketing Corp., C.P.O. Box 6533, Seoul, Korea, phone: 74 75 35 – **USA:** INTA Advertising, Inc., 1560 Broadway, New York, N. Y. 10036, phone: (212) 575-92 92 – California: Elmatex international, P.O. Box 34 607, Los Angeles, Calif. 900 34, Tel. (2 13) 8 21-85 81.

Bezug Auslandsvertretungen:
Belgien: Internationaal Persagentchap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – **Dänemark:** Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – **Niederlande:** De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. – **Österreich:** Fachbuch Center Erb, 1061 Wien, Amerlingstr. 1. – **Schweiz:** Verlag Thali AG, Hitzkirch (Luzern). – **Frankreich:** Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, F-75010 Paris.

Die in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.
Auch die Rechte der Wiedergabe durch Vortrag, Funk- und Fernsehsendung, im Magnettonverfahren oder ähnlichem Wege bleiben vorbehalten.
Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens hergestellte oder benützte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, 8000 München 2, von der die einzelnen Zahlungsmodalitäten zu erfragen sind.

© 1980 Franzis-Verlag München

Bei Erwerb, Errichtung und Betrieb von Empfängern, Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Funkanlagen in der Bundesrepublik Deutschland sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Für Bauanleitungen, Schaltungen und Programme in der FUNKSCHAU zeichnen die Verfasser bzw. Entwickler verantwortlich. Die Redaktion hat die Manuskripte, Schaltungen und Programme mit größter Sorgfalt geprüft, kann aber für Fehler im Text, in Schaltbildern, Aufbauskizzen, Stücklisten, Programm-Listings usw., die zum Nichtfunktionieren oder evtl. zum Schadhaftwerden von Bauelementen führen, weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Chiffre-Zuschriften dürfen sich nur auf den Inhalt der betreffenden Anzeigen beziehen. Zuschriften, die wir als Werbesendungen erkennen, werden nicht weitergeleitet.